

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Общая биология и микробиология»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения – очная и заочная

Химико-технологический факультет

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

Е.А. Прутенская

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Общая биология и микробиология» является формирование у обучающихся основ биологического мышления и понимания основных закономерностей строения и функционирования живых систем, являющихся объектами современной биотехнологии, что необходимо для специалиста в области естественно-технических дисциплин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных положений организации живой природы, воспроизводства и развития живых систем;
- изучение основ микробиологии: морфологии и физиологии микроорганизмов, обмена веществ, основ наследственности и изменчивости микроорганизмов;
- формирование у студентов навыков работы с микроорганизмами как с биологическими агентами биотехнологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Химия» и «Биология» в средней общеобразовательной школе, учреждениях начального профессионального образования или среднего специального образования.

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы биотехнологии», «Общая биотехнология», «Пищевая биотехнология», «Биотехнология переработки биомассы, получение продуктов сельскохозяйственного назначения», «Технология синтеза витаминов и коферментов», «Фармацевтическая биотехнология», «Продуценты биологически активных веществ», «Основы генной, клеточной и эмбриональной инженерии». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Демонстрирует знание теоретических основ общей, неорганической, органической, физической, коллоидной, аналитической химии, биохимии, общей биологии и микробиологии, понимает принципы строения вещества и протекания химических и биохимических процессов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

- 31.1. Уровни организации и свойства живых систем;
- 31.2 О химической организации, строении и функциях клеток эукариотов и прокариотов;
- 31.3 Воспроизведение и жизненный цикл клетки;
- 31.4 О генетике организмов;
- 31.5 Об обмене веществ и превращении энергии в клетке.

Уметь:

- У1.1. Использовать законы биологии и основные свойства биологических объектов при решении вопросов, связанных со своей профессиональной деятельностью.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-7.1. *Работает с химическими веществами и биологическими объектами с соблюдением норм техники безопасности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

- 32.1. Правила техники безопасности в биологической и микробиологической лабораториях.
- 32.2. Требования безопасности при обращении с опасными химическими веществами.
- 32.3. Технику безопасности при работе с биологическими жидкостями.
- 32.4. Основные группы патогенности микроорганизмов и их связь с окружающей средой.
- 32.5. Современную аппаратуру и экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях.

Уметь:

- У2.1. Соблюдать правила безопасности нахождения в биологической и микробиологической лабораториях.
- У2.2. Оказать первую медицинскую помощь пострадавшему.
- У2.3. Уметь работать с современным биологическим оборудованием.

ИОПК-7.2. *Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике с использованием серийного оборудования, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

- 33.1. Современные методы идентификации организмов.

33.2. Знать основные микробиологические методы исследования: микроскопический, биологический.

Уметь:

У3.1. Идентифицировать микроорганизмы по морфологическим, физиологическим и культуральным признакам.

У3.2. Проводить простые и сложные методы окраски клеток.

ИОПК-7.3. *Осуществляет наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Основные законы биологии и основные свойства биологических объектов.

Уметь:

У4.1. Пользоваться необходимыми по условиям и характеру выполняемых работ средствами техники безопасности и приемами охраны труда.

У4.2. Организовывать процесс лабораторных работ согласно требованиям техники безопасности.

ИОПК-7.4. *Владеет методами интерпретации и метрологической обработки экспериментальных данных.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Основные термины биологической статистики.

Уметь:

У5.1. Интерпретировать полученные результаты лабораторной работы и представлять её результаты.

У5.2. Использовать методы обработки, анализа и синтеза лабораторной информации;

У5.3. Использовать теоретические знания на практике.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
2 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		90
В том числе:		
Лекции		45
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		45
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		18
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		8
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0
3 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		12
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		4
- подготовка к практическим занятиям		4
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
2 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		96+4(зач)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины		50
- подготовка к лабораторным занятиям		20
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		26+4(зач)
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0
3 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		6
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		62+4(зач)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины		30
- подготовка к лабораторным занятиям		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		22+4(зач)
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
2 семестр						
1	Особенности биологического уровня организации живой материи	6	5	-	-	1
2	Систематика живых организмов	5	4	-	-	1
3	Некоторые проблемы современной биологии, изучающей живую материю на клеточном уровне ее организации	14	12	-	1	1
4	Молекулярно-генетический уровень организации жизни	5	4	-	-	1
5	Существование клетки во времени	11	4	-	5	2
6	Некоторые проблемы современной биологии, изучающей живую материю на организменном уровне ее организации	14	10	-	2	2
7	Многообразие живых организмов	8	4	-	2	2
8	Эволюция органического мира	4	-	-	-	4
9	Общая микробиология	24	-	-	22	2
11	Основы экологии. Санитарная микробиология	11	-	-	10	1
12	Технологии современной биологии	6	2	-	3	1
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	108	45	-	45	18
3 семестр						
2	Систематика живых организмов	2	-	-	2	-
9	Общая микробиология	22	9	3	7	3
10	Основы вирусологии	11	5	3	-	3
11	Основы экологии. Санитарная микробиология	13	8	2	-	3

12	Технологии современной биологии	24	8	7	6	3
	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	72	30	15	15	12
	Всего на дисциплину	180	75	15	60	30

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
2 семестр						
1	Особенности биологического уровня организации живой материи	9	1	-	-	7+1(зач)
2	Систематика живых организмов	8	1	-	-	7
3	Некоторые проблемы современной биологии, изучающей живую материю на клеточном уровне ее организации	15	1	-	-	13+1 (зач)
4	Молекулярно-генетический уровень организации жизни	12	1	-	-	11
5	Существование клетки во времени	10	-	-	1	9
6	Некоторые проблемы современной биологии, изучающей живую материю на организменном уровне ее организации	13	-	-	-	12+1(зач)
7	Многообразие живых организмов	10	-	-	1	9
8	Эволюция органического мира	7	-	-	-	7
9	Общая микробиология	15	-	-	2	12+1(зач)
11	Основы экологии. Санитарная микробиология	9	-	-	-	9
	<i>Всего часов за 2 семестр</i>	108	4	-	4	96+4(зач)
3 семестр						
9	Общая микробиология	21	1	-	2	17+1(зач)
10	Основы вирусологии	17	1	-	-	15+1(зач)

11	Основы экологии. Санитарная микробиология	17	1	-	-	15+1(зач)
12	Технологии современной биологии	17	1	-	-	15+1(зач)
	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	72	4	-	2	62+4(зач)
Всего на дисциплину		180	8	-	6	158+8(зач)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ»

Биология – как наука. Основные этапы развития биологии. Основные разделы биологической науки, их место в современном естествознании, практическая значимость. Методы исследования в биологии. Происхождение жизни на Земле. Понятие о системном подходе в современном естествознании. Понятие системы и ее основные свойства. Определение живого как открытой неравновесной системы. Свойства, характеризующие живую материю. Метаболизм: катаболизм, анаболизм. Типы обмена веществ, аутоотрофные и гетеротрофные организмы. Уровни организации живой материи и науки, изучающие живую материю на этих уровнях. Свойства живых систем.

МОДУЛЬ 2 «СИСТЕМАТИКА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ»

Основные понятия систематики. Таксономические единицы систематики. Основные критерии идентификации микроорганизмов. Основные методы идентификации микроорганизмов. Современная классификация микроорганизмов. Нумерическая классификация, молекулярно-генетическая классификация. Филогенетический подход. Филогенетические деревья. Основные понятия кладистики. Классификация организмов - основные филумы. Характерные признаки надцарств.

МОДУЛЬ 3 «НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ, ИЗУЧАЮЩЕЙ ЖИВУЮ МАТЕРИЮ НА КЛЕТОЧНОМ УРОВНЕ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ»

Клетка - основная форма организации живой материи. Клеточная теория М.Я. Шлейдона и Т. Шванна. Типы клеточной организации. Особенности строения прокариотной клетки. Особенности строения микоплазм. Поверхностные структуры прокариотической клетки. Строение и биологические функции клеточной стенки прокариотных организмов. Особенности строения клеточных стенок Грам (+) и Грам (-) бактерий. Понятие о слизистых капсулах, чехлах и слоях. Их химический состав. Строение S-слоев. Практическое использование компонентов клеточной стенки и слизистых капсул как продуктов целевого назначения биотехнологии. Биологическая роль пилей (фимбрий). Жгутики. Понятие о молекулярных моторах, обеспечивающих движение. Таксис. Виды таксиса.

Понятие о надмолекулярных образованиях. Строение и свойства биомембран как надмолекулярных образований. Биологические функции мембранных белков. Механизмы транспорта молекул через мембрану. Особенности активного и пассивного транспорта. Особенности строения и функционирования мембранных рецепторов и каналов. Знакомство с работой мембранных насосов на примере калий-натриевого насоса. Работа мембранных насосов как один из механизмов клеточного гомеостаза.

Строение эукариотной клетки. Ультраструктура и функции клеточных органелл. Их морфологическая и функциональная связь. Клеточная стенка эукариотных клеток. Строение, химический состав и биологическая роль клеточных стенок растений и грибов. Компоненты клеточных стенок как целевой продукт биотехнологии.

Ультраструктура цитоплазмы. Понятие о цитоскелете, особенности строения и его функциях. Цитоплазматические включения. Основные органеллы эукариотической клетки: вакуолярно-канальцевая система цитоплазмы, пластинчатый комплекс Гольджи, лизосомы, митохондрии, рибосома, микротрубочки, микрофиламенты.

МОДУЛЬ 4 «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ»

Строение и состав генома прокариотных организмов. Особенности организации генетического аппарата прокариот. Понятие о плаزمиде и их биологической роли. Примеры бактериальных плазмид. Автономный характер существования плазмид в клетке и способность к переходу из одной клетки в другую как основа генетической изменчивости бактерий. Понятие о конъюгации бактерий. Мигрирующие генетические элементы.

Химическая организация хромосом как надмолекулярных образований. Четыре уровня компактизации и морфология митотических хромосом. Гетерохроматин и эухроматин интерфазных хромосом. Функционально-генетическая организация ДНК.

Наследственность и изменчивость – фундаментальные свойства живого. Формы биологической изменчивости. Уровни организации генетического аппарата эукариот. Генный и хромосомный уровни организации генетического аппарата.

Мутации. Типы мутаций по молекулярной природе. Основные виды мутагенов. Основные виды хромосомных перестроек. Механизмы репарации мутационных повреждений. Обратные и «молчащие» мутации. Фенотипические проявления мутаций.

Редактирование генома. Системы редактирования прокариотического и эукариотического генома: CRISPR, TALEN.

МОДУЛЬ 5 «СУЩЕСТВОВАНИЕ КЛЕТКИ ВО ВРЕМЕНИ»

Жизненный цикл клетки. Митотический цикл. Митоз. Мейоз. Апоптоз. Клеточный некроз. Контроль количества клеток в многоклеточном организме. Свойства клеток: тотипотентность, мультипотентность, полипотентность.

Понятие о дифференцировке клеток. Влияние различных факторов на процессы детерминации и клеточной дифференцировки. Развитие как процесс реализации генетической программы. Стволовые клетки. Практическое использование стволовых клеток.

Основы клеточной инженерии. Дифференцировка растительных клеток. Виды каллуса. Основные виды растительных тканей. Протопласты. Методы получения протопластов.

МОДУЛЬ 6 «НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ, ИЗУЧАЮЩЕЙ ЖИВУЮ МАТЕРИЮ НА ОРГАНИЗМЕННОМ УРОВНЕ ЕЕ ОРГАНИЗАЦИИ»

Размножение и индивидуальное развитие многоклеточного организма. Бесполое размножение. Половое размножение. Сперматогенез и овогенез. Основные этапы эмбрионального развития и их характеристика. Некоторые молекулярные механизмы процесса оплодотворения. Стадия образования многоклеточности и ее характеристика. Образование бластулы. Особенности клеточного поведения в процессе гастрюляции. Понятие о клетках-организаторах в процессе эмбриогенеза. Образование трехслойного зародыша и дальнейшая судьба трех зародышевых листков. Строение куриного эмбриона. Использование его в биотехнологии.

МОДУЛЬ 7 «МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ»

Разнообразие растений. Подцарство Багрянки. Подцарство Водоросли. Строение, размножение, основные представители, практическое значение водорослей. Подцарство высшие растения. Систематика, общая характеристика растений. Структуры, характерные для клеток растений. Вакуоли растительной клетки. Запасные вещества, сферосомы, хлоропласты. Основные полимеры клеточной стенки. Ткани растений.

Разнообразие животных. Простейшие. Особенности строения простейших. Питание и размножение простейших. Основные типы простейших. Конъюгация простейших. Практическое использование простейших. Подцарство многоклеточных. Первичноротые животные. Особенности строения и размножения. Основные ткани животных.

МОДУЛЬ 8 «ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА»

Закономерности наследования и изменчивости как основа эволюционного процесса. Эволюционное учение. Основные теории эволюции, существующие в настоящее время и их краткая характеристика. Понятие о макро- и микроэволюции. Подход к эволюционному процессу с точки зрения термодинамики открытых неравновесных систем. Значение многообразия составных компонентов и взаимодействий между ними в обеспечении устойчивости систем.

МОДУЛЬ 9 «ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

Микробиология как наука, изучающая закономерности жизнедеятельности микроорганизмов во взаимодействии со средой их обитания. Методы

микробиологических исследований. Современные задачи микробиологии. История развития микробиологии.

Морфология и физиология микроорганизмов. Основные методы исследования морфологии бактерий. Особенности строения спирохет, риккетсий, хламидий. Особенности метаболизма бактерий. Питание бактерий. Особенности ферментов бактерий. Дыхание бактерий. Типы метаболизма бактерий. Взаимоотношения бактерий с кислородом, особенности культивирования. Рост и размножение бактерий.

Основные виды брожений. Молочнокислое брожение: гомоферментативное и гетероферментативное. Основные представители молочнокислых бактерий. Маслянокислое брожение. Краткая характеристика маслянокислых бактерий. Бактерии, образующие эндоспоры. Свойства эндоспор. Индукция и этапы спорообразования.

Актиномицеты. Краткая характеристика строения актиномицетов. Особенности развития актиномицетов. Актиномицеты- продуценты биологических веществ. Роль актиномицетов в природе.

Микроскопические грибы. Строение микроскопических грибов, в том числе дрожжевой клетки. Грибы - продуценты биологических веществ. Роль грибов в природе.

Основы асептики при работе с микроорганизмами. Методы стерилизации и дезинфекции в современной микробиологии.

Питательные среды. Принципы и методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий. Особенности культивирования риккетсий, хламидий и спирохет.

Понятие о химиотерапии, химиотерапевтическом индексе. История открытия антибиотиков. Химиотерапевтические препараты. Антибиотики. Бактерицидное и бактериостатическое действие антибиотиков. Методы изучения чувствительности бактерий к антибиотикам. Механизмы лекарственной устойчивости бактерий.

Определение понятий «инфекция», «инфекционный процесс», «инфекционная болезнь». Роль микроорганизмов в инфекционном процессе. Формы взаимодействия микро- и макроорганизмов: мутуализм, комменсализм, паразитизм. Патогенность микроорганизмов. Вирулентность, единицы измерения. Факторы патогенности микроорганизмов. Патогенные свойства риккетсий, хламидий, микоплазм, грибов, простейших. Генетический контроль факторов патогенности у микроорганизмов. Роль плазмид в экспрессии факторов патогенности у микроорганизмов.

МОДУЛЬ 10 « ОСНОВЫ ВИРУСОЛОГИИ»

История развития учения о вирусах. Систематика и номенклатура вирусов. Структура вирусов. Физиология и биохимия вирусов. Размножение вирусов. Виды взаимодействия вирусов и клетки. Методы культивирования вирусов. Индикация и идентификация вирусов. Бактериофаги: строение, морфологические типы. Вирулентные и умеренные фаги. Стадии взаимодействия бактериофагов с бактериями. Лизогения. Фаговая конверсия.

Практическое использование бактериофагов в микробиологии. Организация генетического материала бактерий. Генотип и фенотип. Виды изменчивости у бактерий. Генетическая изменчивость. Мутации бактерий и их разновидности. Возможности рекомбинации генов. Генетические рекомбинации. Трансформация, трансдукция и конъюгация. Генетические карты микроорганизмов.

МОДУЛЬ 11 «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ. САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»

Экология. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды. Основные взаимоотношения организмов: мутуализм, комменсализм, хищничество, паразитизм, конкуренция, антагонизм. Пространство, местообитание, биомы, сообщества. Популяции, экологические ниши.

Природные микробиоценозы. Экологические связи в микробиоценозах. Экологические среды микробов. Микрофлора почвы. Микрофлора водоемов. Санитарно-показательные микроорганизмы воды и почвы. Микробиологические показатели доброкачественной питьевой воды. Микрофлора воздуха. Санитарно-показательные микроорганизмы воздуха и методы их определения. Микробиологические аспекты охраны внешней среды. Роль микробов в биодegradации н/х материалов. Нормальная микрофлора тела человека. Микрофлора кожи, дыхательных путей, пищеварительной и урогенитальной системы. Микрофлора ротовой полости, ее роль. Дисбиоз (дисбактериоз). Эубиотики. Микрофлора новорожденных.

МОДУЛЬ 12 «ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ»

История развития иммунологии. Современное определение понятия «иммунитет». Виды иммунитета. Иммунная система организма человека и ее основные функции. Неспецифические факторы врождённого иммунитета человека. Организация и функции иммунной системы организма человека. Антигенное строение микроорганизмов, их роль в инфекционном процессе и развитии иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Антитела: классы, структура, функции. Понятие и моноклональных антителах. Гибридомы.

Формы иммунного ответа. Кооперация клеток иммунной системы при гуморальном и клеточном иммунном ответе. Биосинтез антител. Динамика образования антител, первичный и вторичный иммунный ответ. Теории иммунитета. Иммунологическая память, механизмы и формы проявления. Роль иммунологической памяти в защите организма от инфекций. Иммунологическая толерантность. Особенности противовирусного, противогрибкового, антипротозойного, противогельминтного, противоопухолевого, трансплантационного иммунитета. Биологическая роль различных факторов врождённого и приобретённого иммунитета в противоинфекционной защите организма.

Понятие о серологических реакциях. Характеристика и механизм реакций антиген-антитело. Практическое использование серологических реакций. Феномены проявления и способы регистрации серологических реакций. Реакции агглютинации, преципитации, иммунного лизиса, реакция связывания

комплемента, реакция иммобилизации микроорганизмов, реакция нейтрализации.

Биопрепараты: вакцины, сыворотки, иммуноглобулины. Классификация. Способы получения и области применения.

Молекулярный инструментарий генной инженерии. Основные генноинженерные манипуляции. Основы селекции микроорганизмов. Современные методы исследования: реакции с использованием меченых антигенов и антител, иммуноэлектронная микроскопия.

Технологии клонирования животных, получения трансгенных растений, работы с рекомбинантной ДНК, работы с клеточными культурами, технологии эмбриональной и клеточной инженерии.

5.3. Лабораторные работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
2 семестр		
Модуль 9. Цель: ознакомить студентов с правилами безопасной работы в биологической лаборатории. Ознакомить с методикой светового микроскопирования препаратов	Техника приготовления и светового микроскопирования биологических препаратов. Техника безопасности при работе с живыми объектами.	3
Модуль 9. Цель: ознакомить студентов с принципами метода электронной микроскопии	Ультраструктура про- и эукариотной клетки. Морфология бактерий.	3
Модуль 5. Цель: на готовых препаратах освоить методику светового микроскопирования; на готовых препаратах изучить основные фазы деления клетки	Изучение основных фаз деления клетки - митоза и мейоза.	2
Модуль 9. Цель: освоить методику приготовления прижизненных и фиксированных препаратов бактерий; закрепить навыки работы с микроскопом; ознакомиться на практике с морфологией и некоторыми свойствами важнейших продуцентов современной биотехнологии	1. Изучение морфологии и биологии молочнокислых бактерий. 2. Биология бактерий р. Clostridium как объекта современной биотехнологии. 3. Биология актиномицетов как продуцентов БАВ	8
Модуль 9. Цель: закрепить навыки приготовления препаратов и их	1. Изучение строения и биологии плесневых грибов как продуцентов современной биотехнологии.	5

светового микроскопирования; ознакомиться на практике с особенностями строения микроскопических грибов	2. Изучение строения и биологии дрожжей как агентов биотехнологии.	
Модуль 9. Цель: самостоятельно приготовить прижизненный препарат простейших из окружающей среды и ознакомиться с особенностями их строения	Строение и биология представителей Protozoa как нетрадиционных объектов биотехнологии.	3
Модуль 5,12. Цель: на готовых гистологических препаратах ознакомиться с важнейшими тканями животных и растений	1. Знакомство с животными клетками и тканями. 2. Знакомство с клетками и тканями растений.	5
Модули 3,5. Цель: освоить методику обезвоживания растительной ткани с помощью осмобיוза.	Анабиоз как основа для консервирования биологических агентов биотехнологии.	2
Модуль 7. Цель: ознакомиться на практике (готовые препараты и живые объекты) с особенностями строения водорослей	Биология водорослей как объекта современной биотехнологии.	2
Модуль 6. Цель: ознакомиться на практике (готовые препараты) с ранними стадиями развития многоклеточного организма	Ранние стадии развития многоклеточных организмов.	2
Модуль 11. Цель: освоить методику микробиологического анализа воздуха.	Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды. Микробиологические методы исследования воздуха.	5
Модуль 11. Цель: освоить методику микробиологического анализа воды.	Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды. Микробиологические методы исследования воды.	5
3 семестр		
Модуль 9. Цель: ознакомить студентов с правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории и с основными методами окраски препаратов	Организация и оборудование микробиологической лаборатории. Правила работы с микроорганизмами. Простые и сложные методы окрашивания препаратов. .	1
Модуль 9. Цель: ознакомить студентов с методами стерилизации и дезинфекции питательных сред	Методы приготовления, стерилизации и дезинфекции питательных сред.	2
Модули 2, 9. Цель: ознакомиться на практике с методами выделения чистых	1. Изучение культуральных свойств микроорганизмов. 2. Методики выделения чистых культур	6

культур различных групп микроорганизмов; самостоятельно провести идентификацию по морфологическим и культуральным признакам предложенной культуры микроорганизмов	аэробов и анаэробов. 3. Идентификация микроорганизмов (биохимическая, серологическая, фагоидентификация, генетическая).	
Модуль 12. Цель: ознакомиться на практике с основными методами прикладной иммунологии	1. Основы прикладной иммунологии. Серологический метод и серологические реакции. 2. Реакция агглютинации и ее виды. 3. Реакция преципитации, реакция нейтрализации и реакция связывания комплемента.	6

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудо- емкость в часах
2 семестр		
Модуль 5. Цель: на готовых препаратах освоить методику светового микроскопирования; на готовых препаратах изучить основные фазы деления клетки	Изучение основных фаз деления клетки - митоза и мейоза.	1
Модуль 7. Цель: ознакомиться на практике (готовые препараты и живые объекты) с особенностями строения водорослей	Биология водорослей как объекта современной биотехнологии.	1
Модуль 9. Цель: закрепить навыки приготовления препаратов и их светового микроскопирования; ознакомиться на практике с особенностями строения микроскопических грибов	1. Изучение строения и биологии дрожжей как агентов биотехнологии.	2
3 семестр		
Модуль 9. Цель: ознакомиться на практике с методами выделения чистых культур различных групп микроорганизмов; самостоятельно провести идентификацию по морфологическим и культуральным признакам предложенной культуры микроорганизмов	1. Изучение культуральных свойств микроорганизмов. 2. Методики выделения чистых культур аэробов и анаэробов.	2

5.4. Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 11. Цель: на основе литературы самостоятельно ознакомиться с проблемой экологических взаимоотношений между микроорганизмами (в природе, в организме, в биореакторе)	Экология микроорганизмов.	2
Модуль 9. Цель: расширить и углубить ранее полученные знания об антибиотиках и их продуцентах	Учение об инфекции. Противомикробные химиопрепараты.	3
Модуль 12. Цель: закрепить понимание теоретических основ иммунологических методов исследования в микробиологии и других областях естествознания	1. Иммунологические методы исследования. 2. Иммунодиагностические методы исследования с использованием меченых антител/антигенов и генетических методов	4
Модуль 10. Цель: расширить знание о биологии вирусов и возможностях их использовании в современных технологиях	Общая вирусология. Создание противовирусных вакцин. Использование вирусов для создания векторов для клонирования.	3
Модуль 12. Цель: расширить знания о методах работы с рекомбинантными ДНК	Основные генноинженерные манипуляции. Проблема создания рекомбинантных клеток.	3

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным и практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к зачетам.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на

лабораторные занятия. В рамках дисциплины выполняются 24 лабораторных работ.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются возможные темы рефератов в рамках предметной области дисциплины, из которых студенты выбирают тему своего реферата, при этом студентом может быть предложена и своя тематика. Тематика реферата должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующей самостоятельной творческой работы студента. Студенты готовят печатный вариант реферата, делают по нему презентацию (в Power Point) и доклад перед студентами группы.

Таблица 5. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Проблемы возникновения науки. Теории возникновения жизни на Земле. Современные методы микроскопии в биологии.
2.	Модуль 2	Углеводы и их роль в жизнедеятельности микроорганизмов. Практическое использование ферментов. Методы иммобилизации ферментов.
3.	Модуль 3,8	Адаптивные реакции микроорганизмов. Структура и функции хромосом. Клеточная стенка грибов: современные представления о составе и биологической функции.
4.	Модуль 4	Гастрюляция. Развитие ланцентника. Ранние стадии эмбрионального развития человека.
5.	Модуль 5	Древние животные растения, которые сохранились на Земле. Морские водоросли – источник биологически активных веществ. Тип хордовых животных. Основные черты организации.
6.	Модули 6,7	
7.	Модуль 9	Практическое использование бактериофагов в микробиологии.
8.	Модуль 10	Структура и свойства популяций. Биотические сообщества и экологические системы.
9.	Модуль 11	Молекулярный инструментарий геномной инженерии. Генетически модифицированные растения в пищевой промышленности.

Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных и практических занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Биология : учебник для вузов : в 2 частях. Часть 1 / В.Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией: В.Н. Ярыгина, И.Н. Волкова. - 7-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-04092-0. - URL: <https://urait.ru/bcode/490651> . - (ID=112920-0)

2. Биология : учебник для вузов : в 2 частях : в составе учебно-методического комплекса. Часть 2 / В.Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией: В.Н. Ярыгина, И.Н. Волкова. - 7-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование) (УМК-У). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-04094-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/490652> . - (ID=112919-0)

3. Нетрусов, А.И. Общая микробиология : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М. : Академия, 2007. - 284 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (УМК-У). - Библиогр. : с. 275. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3968-8 : 242 p. - (ID=73572-26)

4. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов по направлению 510600 - Биология и биологическим специальностям : в составе учебно-методического комплекса / И.Ф. Жимулев. - 4-е изд. ; стер. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2007. - 478 с. - (УМК-У). - Списки лит. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-379-00375-3 : 1692 p. - (ID=75935-10)

5. Никитина, Е.В. Микробиология : учебник для вузов : в составе учебно-методического комплекса / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 363 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 356. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-98879-059-4 : 692 p. - (ID=67318-10)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Нетрусов, А.И. Микробиология: теория и практика : учебник для вузов : в 2 частях. Часть 1 / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - Москва : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-534-03805-7. - URL: <https://urait.ru/book/mikrobiologiya-teoriya-i-praktika-v-2-ch-chast-1-510995> . - (ID=152342-0)

2. Нетрусов, А.И. Микробиология : учебник для вузов по напр. подготовки бакалавра "Биология" и биол. спец. / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - 2-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2007. - 350 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4419-4 : 265 p. - (ID=66078-28)

3. Практикум по микробиологии : учеб. пособие для студентов вузов по напр. 510600 "Биология" / А.И. Нетрусов [и др.]; под ред. А.И. Нетрусова. - Москва : Академия, 2005. - 603 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование)

образование). - Библиогр. : с. 594 - 599. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-1809-X : 351 р. 50 к. - (ID=59486-11)

4. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия : учебное пособие для вузов по напр. "Биология" и спец. "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С.Н. Щелкунов. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2008. - 514 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-379-00335-7 : 1692 р. - (ID=73998-10)

5. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена : учебник для вузов по спец. 2001 "Товароведение и экспертиза товаров" : в составе учебно-методического комплекса / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2009. - 399 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8199-0350-6 (Форум) : 216 р. - (ID=77438-4)

6. Лысов, П.К. Биология с основами экологии : учебник для вузов / П.К. Лысов. - М. : Высшая школа, 2007. - 655 с. : ил. - (Для высших учебных заведений. Биология). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-06-003837-8 : 532 р. 40 к. - (ID=71538-10)

7. Гусев, М.В. Микробиология : учебник для студентов вузов по напр. 510600 "Биология" и биол. спец. : в составе учебно-методического комплекса / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. - 4-е изд. - Москва : Академия, 2003. - 462 с. : ил. - (Высшее образование) (УМК-У). - Библиогр. : с. 440 - 441. - ISBN 5-7695-1403-5 : 171 р. - (ID=15683-12)

8. Градова, Н.Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии / Н.Б. Градова, Е.С. Бабусенко, И.Б. Горнова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : ДеЛи принт, 2004. - 144 с. : ил. - Библиогр. : с. 138. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-94343-060-1 : 174 р. 16 к. - (ID=58514-15)

9. Емцев, В.Т. Микробиология : учебник для студентов вузов по напр. и спец. агр. образования / В.Т. Емцев, Е.Н. Мишустин. - 5-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Дрофа, 2005. - 445 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 427 - 428. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7107-7750-1 : 133 р. - (ID=56070-20)

7.3. Методические материалы

1. Методические рекомендации для студентов по подготовке к лабораторным работам по дисциплине базовой части математического и естественнонаучного цикла «Общая биология и микробиология» направления подготовки бакалавров 240700 "Биотехнология", профиль подготовки – "Биотехнология" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. С.В. Карцова. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-М). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=103629-1)

2. Методические рекомендации для студентов по подготовке к лабораторным работам по дисциплине федерального компонента "Общая биология и микробиология" для студентов специальности 240901 – Биотехнология : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. С.В. Карцова. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ЛР). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - 0-00. - (ID=94832-1)

3. Методические указания для лабораторных работ по курсу "Общая биология и микробиология" для студентов специальности 240901 "Биотехнология": в составе учебно-методического комплекса / сост.: С.В. Карцова, Е.В. Ожимкова; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ. - Тверь: ТвГТУ, 2008. - (УМК-М). - CD. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/72199> . - (ID=72199-2)

4. Вопросы для контроля и самоконтроля знаний студентов по дисциплине федерального компонента "Общая биология и микробиология" для студентов специальности 240901 – Биотехнология: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ; сост. С.В. Карцова. - Тверь: ТвГТУ, 2012. - (УМК-В). - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94835> . - (ID=94835-1)

5. Рейтинг-план дисциплины базовой части математического и естественнонаучного цикла «Общая биология и микробиология» направления подготовки бакалавров 240700 "Биотехнология", профиль подготовки – "Биотехнология", курс 1, 2, семестр 2, 3: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ; разработ. С.В. Карцова. - Тверь: ТвГТУ, 2013. - (УМК-ПЛ). - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103628> . - (ID=103628-1)

6. Рабинович, Г.Ю. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами микробиологии: учеб. пособие / Г.Ю. Рабинович, Э.М. Сульман; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь: ТвГТУ, 2005. - 219 с. - Библиогр.: с. 211 - 213. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7995-0306-6: 117 р. 40 к. - (ID=57116-75)

7. Рабинович, Г.Ю. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами микробиологии: учеб. пособие для спец. 200503 - "Стандартизация и сертификация" / Г.Ю. Рабинович, Э.М. Сульман; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь: ТвГТУ, 2005. - Сервер. - Текст: электронный. - ISBN 5-7995-0306-6: [б. ц.]. - (ID=56417-1)

8. Приложение к рабочей программе дисциплины базовой части Блока 1 «Общая биология и микробиология» направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология, профиль – Промышленная биотехнология. Заочная форма обучения. Семестр 2, 3: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ; разработ. Е.А. Прутенская. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122300> . - (ID=122300-0)

9. Учебно-методический комплекс дисциплины базовой части Блока 1 «Общая биология и микробиология» направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология, профиль – Промышленная биотехнология: ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ; сост. Е.А. Прутенская. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122297> . - (ID=122297-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122297>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Общая биология и микробиология» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторного практикума (2 семестр) используется специально оборудованная учебная лаборатория, которая оснащена оборудованием, позволяющим выполнять простейшие биологические исследования, связанные с живыми объектами:

- световые микроскопы БИОЛАМ-р 11;
- световые бинокулярные микроскопы БИОМЕД-5;
- бинокулярная лупа;
- стерилизатор посуды и питательных сред ГК-10;
- бактерицидная лампа;
- настольная центрифуга ОПН-8УХП 4.2;

- термостат;
- бидистиллятор;
- набор готовых цитологических и гистологических препаратов;
- набор электронных микрофотографий;
- весы технические ВЛКТ-500 М и аналитические АДВ-200М;
- иономер И-500;
- суховоздушный шкаф для культивирования микроорганизмов;
- ламинарный бокс;
- необходимая лабораторная посуда и реактивы.

В качестве наглядных средств используются традиционные плакаты и слайды.

Лабораторный практикум по дисциплине "Общая биология и микробиология" (3 семестр) проводится в лаборатории кафедры Микробиологии и вирусологии с курсом иммунологии ФГБОУ ВО «Тверской государственной медицинской университет» Минздрава России, которая оснащена следующим необходимым оборудованием:

- спиртовые лампы;
- световые микроскопы БИОЛАМ-р 11
- термостат
- лабораторная посуда;
- набор красителей;
- контейнеры с дезинфицирующим раствором;
- эксикатор с салазками;
- биксы;
- иммерсионное масло;
- набор готовых микропрепаратов;
- наглядные пособиями (таблицы, диапозитивы).

Отдельные лабораторные занятия проводятся в лицензированной бактериологической лаборатории кафедры Микробиологии и вирусологии с курсом иммунологии ФГБОУ ВО «Тверской государственной медицинской университет» Минздрава России, которая оснащена следующим оборудованием: инкубатор, сухожаровые шкафы ГП-40, стерилизатор ВК-75-01, программно-аппаратный комплекс «Диаморф–Cyto» с цифровой видеокамерой, микроанаэроостаты, газогенераторные пакеты, весы аналитические, аппарат для определения микробной обсемененности воздуха, центрифуги Т-23 и ЦУМ-1, дистиллятор, облучатели бактерицидные ОБН 150 и ОБН 450, микроизмельчитель тканей, шейкеры, агглютиноскоп, фильтрационная установка, вытяжной шкаф.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты заданий на практических занятиях.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. База заданий, предъявляемая обучающимся на зачете.

2 семестр:

- 1) Свойства, характеризующие живую материю.
- 2) Основные теории происхождения жизни на Земле. Их основоположники.
- 3) Классификация организмов- основные филумы. Характерные признаки филумов.
- 4) Охарактеризуйте основные поверхностные структуры прокариотической клетки.
- 5) Основные понятия систематики.
- 6) Филогенетические деревья. Основные виды. Практическое применение.
- 7) Кладистика – основные понятия.
- 8) Жгутики. Понятие о молекулярных моторах, обеспечивающих движение. Схематично изобразите структуру жгутика.
- 9) Сравните биологические функции, строение, состав слизистых капсул и чехлов.
- 10) Особенности строения микоплазм.
- 11) Строение и биологические функции клеточной стенки прокариотных организмов.
- 12) Особенности строения пептидогликана.
- 13) Особенности строения клеточных стенок Грам (+) и Грам (-) бактерий.
- 14) Строение биомембран как надмолекулярных образований.
- 15) Биологические функции мембранных белков.
- 16) Липиды. Важнейшие свойства липидов в жизни клеток. Строение фосфолипидов.
- 17) Охарактеризуйте основные механизмы транспорта молекул через мембрану.
- 18) Опишите работу мембранных насосов на примере калий-натриевого насоса.
- 19) Особенности организации генетического аппарата прокариот.
- 20) Строение ядерного аппарата эукариотических клеток.
- 21) Понятие о мигрирующих генетических элементах и их биологической роли. Примеры бактериальных плазмид.
- 22) Понятие о плазидах и их биологической роли. Примеры бактериальных плазмид. Автономный характер существования плазмид в клетке и способность к переходу из одной клетки в другую как основа генетической изменчивости бактерий (схематически изобразите).
- 23) Механизмы репарации генетического материала клетки.
- 24) CRISPR\TALEN.
- 25) Охарактеризуйте уровни компактизации митотических хромосом.
- 26) Гетерохроматин и эухроматин интерфазных хромосом.
- 27) Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.
- 28) Партеногенез. Основные виды. Краткая характеристика.
- 29) Основные этапы эмбрионального развития и их характеристика.
- 30) Механизм оплодотворения и слияния гамет.
- 31) Строение человеческой яйцеклетки.

- 32) Строение куриного эмбриона.
- 33) Сперматогенез и овогенез.
- 34) Опишите сперматогенез у животных. Схематически изобразите сперматозоид, отметив основные структуры.
- 35) Опишите молекулярные механизмы процесса оплодотворения.
- 36) Стадия образования многоклеточности и ее характеристика. Образование бластулы. Особенности клеточного поведения в процессе гастрюляции.
- 37) Морфология бактерий. Основные цели изучения морфологии бактерии.
- 38) Технологии клонирования животных.
- 39) Актиномицеты. Морфология актиномицетов. Основные свойства. Актиномицеты — продуценты БАВ.
- 40) Грибы. Морфология грибов. Основные рода: *Penicillium*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Rhizopus*.
- 41) Маслянокислые бактерии. Морфология. Практическое использование маслянокислых бактерий. Маслянокислое брожение. Качественные реакции на наличие масляной кислоты в культуруальной жидкости.
- 42) Молочнокислое брожение: гомоферментативное и гетероферментативное. Основные отличия. Основные рода молочнокислых микроорганизмов. Практическое применение молочнокислых микроорганизмов.
- 43) Простейшие. Особенности строения. Основные способы размножения. Практическое использование.
- 44) Дрожжи. Основная характеристика. Особенности строения почкующейся клетки. Практическое использование дрожжей.
- 45) Микроскопические препараты. Особенности приготовления окраски по Граму. Основные виды микробиологических препаратов. Опишите методику приготовления прижизненных препаратов микроорганизмов.
- 46) Основные растительные и животные ткани. Лист камелии- основные ткани (зарисовать). Устьице, основные функции. Сперматозоид (схематически зарисовать).
- 47) Роль растительных гормонов в регуляции метаболизма растений в клеточной инженерии. Практическое использование трансгенных растений.
- 48) Охарактеризуйте формы взаимодействия микро- и макроорганизмов: мутуализм, комменсализм, паразитизм.
- 49) Биополимеры и биорегуляторы. Метаболизм: катаболизм, анаболизм.

3 семестр:

- 1) Особенности биологии вирусов.
- 2) Структура и химический состав вирусов.
- 3) Типы взаимодействия вируса с клеткой.
- 4) Фазы репродукции вирусов.
- 5) Бактериофагия. Стадии взаимодействия фага с бактериальной клеткой.
- 6) Умеренные и вирулентные бактериофаги. Применение фагов в биотехнологии.
- 7) Бактериологический метод исследования. Цель исследования. Этапы работы.

- 8) Классификация искусственных питательных сред.
- 9) Требования, предъявляемые к питательным средам.
- 10) Рост и размножение бактерий. Фазы размножения.
- 11) Способы создания анаэробных условий для культивирования анаэробных микроорганизмов.
- 12) Этапы выделения чистых культур аэробных бактерий.
- 13) Строение генома бактерий. Плазмиды бактерий, их функций и свойства. Использование плазмид в генной инженерии.
- 14) Генетические рекомбинации.
- 15) Патогенность и вирулентность бактерий. Факторы патогенности.
- 16) Токсины бактерий, их природа, свойства.
- 17) Понятие об инфекционной болезни. Стадии развития и характерные признаки.
- 18) Методы микробиологической диагностики инфекционных болезней.
- 19) Понятие об иммунитете. Виды иммунитета.
- 20) Роль И.И. Мечникова в формировании учения об иммунитете. Развитие клеточных неспецифических механизмов защиты.
- 21) Комплемент, его структура, функции, пути активации, роль в неспецифической защите у детей.
- 22) Интерфероны. Природа, способы получения. Применение.
- 23) Классы иммуноглобулинов, их характеристика.
- 24) Иммунокомпетентные клетки: Т- и В- лимфоциты, макрофаги, их кооперации.
- 25) Антителообразование: первичный и вторичный иммунный ответ.
- 26) Антигены, определение, основные свойства. Антигены бактериальной клетки
- 27) Анатоксины. Получение и применение.
- 28) Живые вакцины, получение. Достоинства и недостатки.
- 29) Убитые вакцины, получение, применение. Достоинства и недостатки
- 30) Химические вакцины. Получение. Достоинства. Применение.
- 31) Роль адъювантов.
- 32) Генно-инженерные вакцины. Принципы получения, применение.
- 33) Реакция агглютинации. Компоненты, механизм, способы постановки.
- 34) Постановка реакции преципитации.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Общая биология и микробиология»
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Свойства, характеризующие живую материю.

2. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Уровни компактизации митотических хромосом.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:
Преподаватель дал задание студенту изучить морфологию бактерий в готовом препарате. Для выполнения задания он использовал объектив с увеличением $\times 40$, но четко рассмотреть микроорганизмы в препарате не удалось

Задания:

1. Укажите причины, не позволившие студенту рассмотреть морфологию бактерий.
2. Перечислите рекомендации по устранению ошибки.
3. Назовите цель изучения морфологии бактерий.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.А. Прутенская

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 Биотехнология
Профиль – Промышленная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Общая биология и микробиология»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Стадии взаимодействия бактериофагов с бактериями.

2. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
Особенности культивирования риккетсий, хламидий и спирохет.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:
При микроскопии окрашенных мазков, приготовленных из бульонной культуры, студент обнаружил шаровидные бактерии, располагающиеся в виде неправильных скоплений

Задания:

1. Назовите микроорганизмы, имеющие такую морфологию.
2. Объясните причину такого расположения бактерий.
3. Приведите примеры бактерий шаровидной формы.

Критерии итоговой оценки за зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.А. Прутенская

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман