

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)»
«Методологические основы исследований в биотехнологии»
Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль) – Прикладная биотехнология
Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский;
организационно-управленческий

Форма обучения – очная

Химико-технологический факультет
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

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

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

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 «Методологические основы исследований в биотехнологии» является формирование у студентов системных знаний о современной методологической базе, используемой в биотехнологических исследованиях.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение знаний о методах системных исследований в биотехнологии;
- овладение основами научного поиска и обоснования его результатов;
- формирование знаний о современных объектах биотехнологии и перспективах их исследования и практического использования;
- формирование навыков обобщения, анализа и статистической оценки достоверности результатов экспериментов с различными объектами биотехнологии;
- выработка у студентов способности корректировать параметры биотехнологического процесса с целью повышения его эффективности и обеспечения безопасности на всех этапах производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин химического и биологического профиля в бакалавриате, а также дисциплины «Современные проблемы биотехнологии».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин: «Экологическая биотехнология», «Биотехнология в легкой промышленности», «Технологическая биоэнергетика», «Специальные разделы фармацевтической биотехнологии», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем для выполнения научно-исследовательской работы, написании статей и тезисов, при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Знает и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения задач в профессиональной области.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Основные биотехнологические процессы, используемые для производства целевых продуктов, востребованных на современном рынке.

Уметь:

У1.1. Использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для реализации и усовершенствования процессов производства востребованных биопрепаратов и их компонентов.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.2. *Участствует в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Основные методы моделирования параметров биотехнологических процессов, свойств биотехнологической продукции, а также области их применения и налагаемые ограничения.

Уметь:

У2.1. Обосновывать выбор методов моделирования параметров биотехнологических процессов, свойств целевых продуктов на основе требований к конкретному исследовательскому или производственному процессу.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

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

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-5.3. *Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в сфере своей профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Основные методы научных исследований, используемые в биотехнологии и смежных областях.

Уметь:

У3.1. Составлять план работы по заданной теме исследования, анализировать литературные данные и экспериментальные результаты, составлять отчеты о научно-исследовательской работе.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов,

отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-7.1. *Использует современные информационные технологии для представления результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З4.1. Основные принципы работы с современными информационными технологиями и методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации для решения задач в профессиональной деятельности.

Уметь:

У4.1. Использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

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

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		84
В том числе:		
Лекции		28
Практические занятия (ПЗ)		56
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		24+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		14
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		10+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Введение. Цель и задачи дисциплины	18	2	6	-	4+6(экз)
2	Методы системного исследования	24	4	10	-	4+6(экз)
3	Методологические основы клеточной биологии	28	8	10	-	4+6(экз)
4	Современные продукты на основе биологических систем	26	6	10	-	4+6(экз)
5	Введение в биоинформатику	24	4	10	-	4+6(экз)
6	Безопасность жизнедеятельности при работе с биотехнологическими объектами	24	4	10	-	4+6(экз)
Всего на дисциплину		144	28	56	-	24+36(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ВВЕДЕНИЕ. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ»

Специфика использования современных аналитических методов на различных стадиях биотехнологических процессов. Методы исследований в биотехнологии.

МОДУЛЬ 2 «МЕТОДЫ СИСТЕМНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»

Этапы научного поиска. Методология научного поиска и обоснования его результатов. Характерные особенности системного метода исследования. Современные методы системного исследования. Обоснование результатов научного поиска. Статистический анализ результатов научного поиска.

МОДУЛЬ 3 «МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛЕТОЧНОЙ БИОЛОГИИ»

Клетка как объект современной биотехнологии. Методологические основы клеточной биологии. Техника работы с клетками.

Техники посева, культивирования и выделения чистой культуры аэробных и анаэробных микроорганизмов. Методы изучения культуральных, морфологических свойств микроорганизмов.

Методы получения и модификации новых штаммов микроорганизмов: селекция и генетическая инженерия.

МОДУЛЬ 4 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Основные биотехнологические способы производства биомассы. Поколения биотоплив, биотехнологические пути их получения. Производство

микробиологических препаратов и удобрений для сельского хозяйства. Пищевые добавки для животных. Биосенсоры.

МОДУЛЬ 5 «ВВЕДЕНИЕ В БИОИНФОРМАТИКУ»

История развития биоинформатики. Области применения биоинформатики. Биоинформатика последовательностей. Структурная биоинформатика. Компьютерная геномика. Белковая инженерия. «Конструирование» биокаталитических систем. Современные компьютерные базы биологических данных.

МОДУЛЬ 6 «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ»

Условия хранения и испытаний биопрепаратов. Техника санитарно-бактериологических исследований. Основные принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности при работе с различными биотехнологическими объектами.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 3. 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 1 Цель: на основании литературных данных самостоятельно ознакомиться с современными методами исследований в биотехнологии	1. Методология научного поиска. 2. Обоснование результатов научного поиска. 3. Основные особенности этапов научного поиска.	6
Модуль 2 Цель: на основании литературных данных самостоятельно ознакомиться с методами системного исследования в биотехнологии	1. Характерные особенности системного метода исследования в биотехнологии. 2. Методы экспериментального исследования в биотехнологии.	10
Модуль 3 Цель: расширить знания о методологических основах клеточной биологии	1. Методы выделения чистой культуры микроорганизмов. 2. Методы получения клеточных культур. 3. Кинетические кривые накопления биомассы в клеточных культурах	10
Модуль 4 Цель: расширить знания о современных продуктах на основе биологических систем	1. Современные способы производства биомассы. 2. Производство микробиологических удобрений для сельского хозяйства. 3. Производство пищевых добавок для животных.	10
Модуль 5 Цель: на основании литературных данных ознакомиться основными	1. Особенности биоинформатики последовательностей. 2. Компьютерная геномика.	10

достижениями биоинформатики	3. Современные компьютерные базы биологических данных	
Модуль 6 Цель: расширить знание о безопасности жизнедеятельности при работе с биотехнологическими объектами	1. Основные опасные факторы на биотехнологическом производстве. 2. Этапы испытаний новых биопрепаратов. 3. Техника безопасности при работе с продуцентами антибиотиков.	10

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы магистрантов 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 практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические занятия. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы 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. Биотехнология : учебник для вузов по спец. 310700 - Зоотехния и 310800 - Ветеринария : в составе учебно-методического комплекса / И.В. Тихонов [и др.]; под ред. Е.С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 703 с., [24 л.] : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 686 - 699. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-98879-005-4 - (ID=59121-49).

2. Сельскохозяйственная биотехнология = Agricultural biotechnology : учебник для вузов по с.-х., естеств.-науч. и пед. спец. и магистер. программам : в составе учебно-методического комплекса / В.С. Шевелуха [и др.]; под ред. В.С. Шевелухи. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2003. - 470 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-06-004264-2 : к. - (ID=4003-10)

3. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология : учеб. пособие для вузов по спец. "Пищевая биотехнология". Кн. 2 : Переработка растительного сырья / Л.А. Иванова, Л.И. Войно, И.С. Иванова. - М. : КолосС, 2008. - 472 с. - (Учебная

литература для студентов вузов). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9532-0489-7 - (ID=83460-6)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Биотехнология : теория и практика : учеб.пособие для вузов по спец. 020201 "Биология" : в составе учебно-методического комплекса / Н.В. Загоскина [и др.]; под ред.: Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. - Москва : ОНИКС, 2009. - 492, [1] с. : ил., табл. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 487 - 493. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-488-02173-0 - (ID=81210-9).

2. 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. - (ID=73998-10).

3. Сазыкин, Ю.О. Биотехнология : учеб.пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чакалева; под ред. А.В. Катлинского. - Москва : Академия, 2006. - 254 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (УМК-У). - Библиогр. : с. 250 - 251. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-2899-0 - (ID=60718-14).

4. Антипова, Л.В. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для вузов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова; под научной редакцией Л.В. Антиповой. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12435-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/515825> . - (ID=135818-0)

5. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии : учеб.пособие для вузов по спец. "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" и "Машины и аппараты хим. пр-ва" : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Бирюков; [ред. Л.И. Галицкая]. - Москва : КолосС : Химия, 2004. - 295 с. : ил. - (Для высшей школы) (УМК-У). - Библиогр. : с. 295. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9532-0231-8 (КолосС) - (ID=22058-25).

6. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии : учеб.пособие для вузов по спец. "Биология" : в составе учебно-методического комплекса / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. - Москва : Академия, 2003. - 208 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 205 - 206. - ISBN 5-7695-1022-6 - (ID=16355-13).

7. Современная биотехнология: основные методы и направления развития : учебное пособие / Тверской государственный технический университет ; составители: О.В. Гребенникова, А.М. Сульман, Е.В. Ожимкова, М.Г. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 160 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1227-9 : 1369 p. - (ID=150393-22)

8. Современная биотехнология: основные методы и направления развития : учебное пособие / Тверской государственный технический университет ; составители: О.В. Гребенникова, А.М. Сульман, Е.В. Ожимкова,

М.Г. Сульман. - Тверь :ТвГТУ, 2022. - 160 с. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1227-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/150298> . - (ID=150298-1).

7.3. Методические материалы

1. Биотехнологические методы получения микробиологических удобрений: практикум для студентов по направлениям подготовки 19.03.01 Биотехнология (дисциплины "Современные проблемы биотехнологии", "Методологические основы исследований в биотехнологии") / составители: Е.В. Ожимкова, И.В. Ушаповский ; Тверской государственный технический университет, Кафедра БХС. - Тверь :ТвГТУ, 2021. - 32 с. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/142623>. - (ID=142623-1).

2. Биотехнологические методы получения микробиологических удобрений: Практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.01 Биотехнология (дисциплины "Современные проблемы биотехнологии", "Методологические основы исследований в биотехнологии") / Тверской государственный технический ун-т, Кафедра БХС ; составители Е.В. Ожимкова, И.В.Ушаповский. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 31 с. - Текст : непосредственный. - 136 р. - (ID=142557-45)

3. Методические основы клеточных технологий и перспективы их использования : практикум для самостоятельной работы / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: И.В. Ушаповский, Е.В. Ожимкова. - Тверь :ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113215>. - (ID=113215-1).

4. Методические основы клеточных технологий и перспективы их использования : практикум для самостоятельной работы / Тверской гос. техн. ун-т ; сост.: И.В. Ушаповский, Е.В. Ожимкова. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - 23 с. - Текст : непосредственный. - 33 р. - (ID=113465-95)

5. Учебно-методический комплекс дисциплины "Методологические основы исследований в биотехнологии" направления подготовки 19.04.01 Биотехнология. Направленность (профиль): Прикладная биотехнология : ФГОС 3++ / Каф. Биотехнология и химия ; сост. Е.В. Ожимкова. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/125160> . - (ID=125160-1)

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/125160>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Методологические основы исследований в биотехнологии» 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.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:
для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием справочного материала и непрограммируемого калькулятора.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1) Специфика использования современных аналитических методов на различных стадиях биотехнологических процессов.

2) Современные методы исследований в биотехнологии.

3) Основные этапы научного поиска.

4) Методология научного поиска и обоснования его результатов.

5) Методы статистического анализа результатов научного поиска.

6) Характерные особенности системного метода исследования.

7) Современные методы системного исследования.

8) Методологические основы клеточной биологии.

9) Современные методы работы с клетками растений и животных.

10) Техники выделения чистой культуры, методы посева и культивирования аэробных микроорганизмов.

11) Техники выделения чистой культуры, методы посева, культивирования анаэробных микроорганизмов.

12) Методы изучения культуральных свойств микроорганизмов.

13) Методы изучения морфологических свойств микроорганизмов.

14) Методы получения и модификации новых штаммов микроорганизмов: селекция и генетическая инженерия.

15) Таргетный скрининг для решения задач биотехнологии.

16) Использование методов пенициллиновой селекции и отпечатков для получения высокоэффективных штаммов-продуцентов.

17) Основные биотехнологические способы производства биомассы микроорганизмов.

18) Общая характеристика поколений биотоплив, биотехнологические пути их получения.

19) Производство микробиологических препаратов, удобрений и стимуляторов роста растений для сельского хозяйства.

20) Биотехнологическое производство пищевых добавок и фармацевтических препаратов для животных.

21) Биосенсоры: общая характеристика, принципы конструирования и перспективы использования.

22) История развития биоинформатики. Области применения биоинформатики для решения задач биотехнологии.

23) Биоинформатика последовательностей. Структурная биоинформатика.

24) Компьютерная геномика. Области применения геномики для решения задач биотехнологии.

25) Белковая инженерия.

26) «Конструирование» биокаталитических систем.

27) Современные компьютерные базы биологических данных.

28) Условия хранения и испытаний биопрепаратов.

29) Техника санитарно-бактериологических исследований.

30) Основные принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности при работе с различными биотехнологическими объектами.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на компьютере задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

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 магистров 19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль) – Прикладная биотехнология
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Методологические основы исследований в биотехнологии»
Семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:
Структурные компоненты исследовательского процесса.
2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Опишите последовательность стадий выделения чистой культуры микроорганизмов из природного материала.
3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:
Для определения среднего процентного содержания белка в образцах отобрано 25 проб, анализ которых показал, что выборочное среднее равно $\bar{x} = 14,5$, а выборочная несмещенная дисперсия $\bar{s}^2 = 4$. Чему равна предельная ошибка выборки? Доверительную вероятность принять равной 98%.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла;

Составитель: доц. кафедры БХС

Е.В. Ожимкова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман