

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«22» июня 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки/специальность: 06.04.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная и прикладная
микробиология

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

Формы обучения: очная

год набора: 2023

Тамбов, 2023

Автор-составитель:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Скрипникова Елена Владимировна

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 - Биология (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «11» августа 2020 г. № 934).

Программа согласована с представителями работодателей:

1. кандидат сельскохозяйственных наук Акимов Михаил Юрьевич - директор ФГБНУ "Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина"

Программа ГИА принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «19» июня 2023 г.
Протокол № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Программа государственного экзамена.....	7
3. Выпускная квалификационная работа.....	14
4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	19
6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	21

1 Общие положения

1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 06.04.01 - Биология.

Блок Б3 Государственная итоговая аттестация относится к обязательной части ОП ВО.

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 - Биология.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина" по образовательной программе ВО по направлению подготовки 06.04.01 - Биология включает:

- Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- Подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Способ проведения государственного экзамена – Устный.

Вид выпускной квалификационной работы – Магистерская диссертация.

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР и подготовки к сдаче государственного экзамена осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

1.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускников

- научно-исследовательский
- проектный

1.3 Область(и) профессиональной деятельности и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускников, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность

01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы)

02 Здравоохранение (в сфере разработки и контроля биобезопасности новых лекарственных средств, биомедицинских исследований с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации)

13 Сельское хозяйство (в сферах: получения новых сортов и пород в растениеводстве и животноводстве; обеспечения экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства)

14 Лесное хозяйство, охота (в сферах: исследования лесных экосистем; управления лесными биоресурсами)

1.4 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Гос. экзамен	Подготовка и защита ВКР
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	+	+
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	+	+
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	+	+

УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	+	+
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	+	+
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	+	+
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности	+	+
ОПК-2	Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	+	+
ОПК-3	Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности	+	+
ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	+	+
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	+	+
ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	+	+
ОПК-7	Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	+	+
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	+	+
ПК-1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	+	+

ПК-2	Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	+	+
ПК-3	Способность владеть классическими и современными методами решения теоретических задач микробиологии как фундаментальной науки и в целях использования этих методов для решения практических задач биотехнологии, биогеохимии, сельского хозяйства	+	+
ПК-4	Способность владеть навыками организации и управления микробиологических производств инновационного типа, свободного оперирования знаниями биохимии, молекулярной биологии, молекулярной генетики, знаниями молекулярной диагностики микроорганизмов	+	+
ПК-5	Способность владеть знаниями о проблемах и достижениях промышленной, медицинской, сельскохозяйственной микробиологии, проблемах резистентности патогенных микроорганизмов к действию лекарственных препаратов, механизмах важнейших патологий, достижениях молекулярной диагностики	+	+
ПК-6	Способность использовать знания нормативных документов, регламентирующих проведение научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	+	+

1.5 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 06.04.01 - Биология предполагает, что выпускник должен:

знать:

- – научные основы биотехнологии;
- – основные направления производства полезных веществ;
- – основы инженерной энзимологии;
- – методы и возможности геной и клеточной инженерии;
- – основы технологической биоэнергетики и биологической переработки сырья;
- – использование биотехнологии как альтернативы в сельском хозяйстве;
- – основы экологической биотехнологии.

уметь:

- – ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии;
- – работать с биотехнологическим оборудованием, осуществлять экспериментальные исследования
- – применять полученные знания в рациональном использовании природных ресурсов и охране окружающей среды.

владеть:

- - комплексом знаний и методов, позволяющих решить биотехнологические задачи и использовать полученные навыки в дальнейшей профессиональной деятельности.

1.6 Порядок проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится согласно Положению о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

2 Программа государственного экзамена

2.1 Примерный перечень тем (разделов), выносимых на государственный экзамен:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Компетенции
1	Теоретические и прикладные аспекты современной микробиологии	Общая микробиология. Важнейшие свойства микроорганизмов, их признаки и разнообразие. Микроскопические грибы, простейшие, бактерии, вирусы. Структурная организация прокариотической клетки и функции ее отдельных компонентов. Морфологическая дифференциация и размножение прокариот. Систематика прокариот: проблемы таксономического расположения микроорганизмов, современные направления в систематике прокариот. Частная микробиология: домен Archaea, молекулярные и структурные аспекты организации архей; домен Bacteria, метаноокисляющие бактерии, спорообразующие бактерии, микоплазмы, фотосинтезирующие бактерии и др.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-7 ОПК-8
2	Биология отдельных групп микроорганизмов	Физиология роста микроорганизмов. Закономерности роста микроорганизмов в разных условиях выращивания. Периодическая культура. Рост при непрерывном культивировании. Глубинный рост и рост на поверхности плотных сред. Действие физических и химических факторов на рост микроорганизмов. Экология микроорганизмов. Пищевые потребности микроорганизмов, способы питания микроорганизмов. Особенности распространения бактерий в водной среде, почве и воздухе. Участие микроорганизмов в круговороте веществ, в образовании и разрушении полезных ископаемых. Основные экологические методы изучения микроорганизмов. Аутоэкология. Взаимоотношения между микробными популяциями, между микроорганизмами и растениями, между микроорганизмами и животными. Участие микроорганизмов в превращении веществ и энергии в биосфере. Круговорот элементов (углерода, кислорода, азота, фосфора, калия, серы). Геохимическая деятельность микроорганизмов как фактор почвенного плодородия. Основные факторы антропогенного воздействия на микробные ценозы. Взаимоотношения микроорганизмов и высших растений в агроэкосистемах, основы биологической защиты растений в агроценозах.	ПК-1

		<p>Физиология и биохимия микроорганизмов. Общая характеристика микробного метаболизма. Специфика и разнообразие микробных обменных процессов. Источники и формы энергии, используемые прокариотами. Энергетический обмен аэробных гетеротрофных микроорганизмов. Принципы организации дыхательного аппарата аэробных и факультативно анаэробных хемоорганогетеротрофных бактерий. Дыхательная цепь и сопряженное с переносом электронов фосфорилирование. Пути катаболизма глюкозы. Гликолиз, цикл Энтнера-Дудорова (2-кето-3-дезоксиглюконоатный путь), окислительный пентозофосфатный путь. Цикл трикарбоновых кислот. Анаэробные дыхательные процессы. Нитратное дыхание, ассимиляционная и диссимиляционная нитратредукция. Сульфатредукция. Железное, фумаратное, серное и другие виды анаэробного дыхания. Карбонатное дыхание, уникальные ферменты и кофакторы метаногенеза. Фотосинтез у бактерий. Различия фотосинтетических систем зеленых серных, пурпурных и цианобактерий. Окисление не сопряженное с синтезом АТФ. Моно- и диоксигеназы, принципы их действия, роль в окислении органических субстратов. Цитохром P450. Окислительный стресс и токсичные формы кислорода. Системы защиты микроорганизмов от токсичных форм кислорода. Брожение. Спиртовое, homo- и гетероферментативное молочнокислое, пропионовокислое и смешанное брожения. Энергетика процессов брожения.</p>	
3	Медицинская микробиология	<p>Специфический иммунитет. Антигены. Иммунная система. Т- и В-система иммунитета. Антитела, антигенраспознающие рецепторы В- и Т-лимфоцитов. Нарушения иммунитета: аллергия, иммунодефицитные состояния. Учение об инфекции: нормальная микрофлора человека, факторы вирулентности бактерий, формы инфекций, динамика инфекционного процесса. Антигенное строение бактериальной клетки. Факторы и механизмы неспецифической противoinфекционной защиты. Факторы видового иммунитета. Гуморальные и клеточные факторы. Особенности иммунитета при бактериальных, вирусных, грибковых и протозойных инфекциях. Принципы диагностики инфекционных болезней. Иммунохимические методы анализа. Этиология, патогенез, эпидемиология и диагностика некоторых бактериальных и вирусных инфекций</p>	ПК-5

4	Молекулярная микробиология	Организация макромолекулярных синтезов в бактериальной клетке. Синтез ДНК. Организация макромолекулярных синтезов в бактериальной клетке. Синтез РНК и белка. Рост и размножение бактерий. Общая характеристика, структура и классификация вирусов. Пролиферация и репликация вирусов. Вирусы и иммунная система.	ПК-3 ПК-4
5	Современные методы диагностики микроорганизмов	Понятие о микробиологическом исследовании. Микробиологическая лаборатория. Патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы. Микроскопические, микробиологические и биологические методы исследования. Иммунологические и аллергологические методы в микробиологии. Молекулярно-биологические методы диагностики. Современные технологии в клинической микробиологии. Микробиологическая диагностика отдельных бактериальных инфекций. Методы микробиологической диагностики вирусных инфекций и микозов.	ПК-4
6	Микробиология экосистем	Общие понятия, принципы и концепции экосистем. Закономерности функционирования микробных популяций в почве. Разнообразие почвенных микроорганизмов. Минерализация веществ микроорганизмами почвы. Эколого-географическое распределение микроорганизмов в почве. Вода как среда обитания микроорганизмов. Микробиология пресных водоемов. Морская микробиология. Роль микроорганизмов в продуктивности водоемов.	

2.2 Примерный перечень вопросов государственного экзамена

1. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной биологии. Основные методы микробиологических исследований.
2. Общая характеристика значения микроорганизмов в природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении.
3. История микробиологии. Главные направления развития современной микробиологии.
4. Современные представления о систематике прокариот. Понятие вида у бактерий.
5. Характеристика отдельных групп бактерий.
6. Молекулярные и структурные аспекты организации архей. Конструктивный и энергетический метаболизм.
7. Вирусы: классификация, строение вирусов, жизненный цикл.
8. Бактериофаги: строение, вирулентные и умеренные фаги, лизогения.
9. Горизонтальный перенос генов у прокариот.
10. Организация генетического аппарата в клетках про- и эукариот.
11. Структурная организация прокариотических и эукариотических генов.
12. Структурная организация генома эукариот.
13. Мобильные генетические элементы: их строение и роль.
14. Понятие о метаболизме. Основные пути: анаболизм, катаболизм, амфиболизм.
15. Типы питания микроорганизмов. Источники углерода и энергии. Источники и формы энергии, используемые прокариотами.
16. Принципы составления питательных сред для культивирования микроорганизмов
17. Окислительный стресс и токсичные формы кислорода. Источники образования активных форм кислорода и токсические эффекты этих форм. Системы защиты клетки.
18. Особенности строения клеточной стенки микроорганизмов.
19. Внешние структуры микробной клетки.
20. Физиология роста микроорганизмов. Закономерности роста микроорганизмов в разных условиях выращивания.
21. Образование спор и других покоящихся форм у бактерий.
22. Клеточная дифференцировка у прокариот.
23. Механизмы поступления различных соединений в микробную клетку.
24. Строение и функции клеточной мембраны у прокариот.
25. Принципы организации дыхательного аппарата аэробных и факультативно анаэробных хемоорганогетеротрофных бактерий. Строение дыхательной цепи.
26. Пути катаболизма гексоз у микроорганизмов.
27. Брожение – как способ получения энергии микроорганизмами. Типы брожения.
28. Общая характеристика анаэробных дыхательных процессов. Нитратное, сульфатное, серное, железное, фумаратное, серное, хроматное, ванадатное анаэробное дыхание.
29. Фотосинтез у бактерий.
30. Карбонатное дыхание. Уникальные ферменты и кофакторы метаногенеза.
31. Превращение различных форм азота микроорганизмами.
32. Роль микроорганизмов в круговороте углерода.
33. Превращение микроорганизмами соединений серы.
34. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы.
35. Геохимическая деятельность микроорганизмов как фактор почвенного плодородия.
36. Роль микроорганизмов в образовании почвы, синтезе и разложении гумуса.
37. Деструкция ксенобиотиков микроорганизмами. Использование микроорганизмов для очистки сточных вод и отходов промышленных предприятий.
38. Биоремедиация. Роль микроорганизмов в процессах биоремедиации.
39. Биоремедиация различных экосистем.
40. Экологическая биотехнология. Переработка и обезвреживание жидких и твердых отходов.
41. Очистка загрязненного воздуха.
42. Особенности распространения бактерий в водной среде, почве и воздухе.
43. Санитарно-гигиеническая оценка качества воды, воздуха и почвы
44. Нормальная микрофлора тела человека. Понятие о дисбактериозе.
45. Патогенные микроорганизмы и их свойства: патогенность, вирулентность и токсигенность.
46. Инфекция или инфекционный процесс. Понятие эпидемического процесса. Основные элементы эпидемического процесса. Организация противоэпидемической работы.
47. Возбудители особо опасных бактериальных инфекций: чума, сибирская язва и холера.
48. Патогенные бактерии, вызывающие заболевания у животных.

2.3 Примерные практико-ориентированные задания для государственного экзамена

Задание № 1.

- 1) При микроскопическом исследовании культуры, выделенной из молока, обнаружили Грам (-) палочки.
 - а) Какие бактерии, по Вашему мнению, могли быть выделены?
 - б) Какие питательные среды потребуются для изучения сахаролитической активности выделенных бактерий?
 - с) Являются ли эти микроорганизмы санитарно-показательными?
- 2) При обследовании санитарного состояния столовой в смывах с посуды были обнаружены Грам (-) палочки.
 - а) На какие питательные среды следует сделать посев для дальнейшего изучения выделенных микроорганизмов?
 - б) Какими биохимическими свойствами обладает данный вид микроорганизмов?
 - с) Является ли нормой обнаружение данных бактерий на посуде предприятия общественного питания?
- 3) После употребления в пищу грибов домашнего консервирования в семье отмечено 2 случая отравления с неврологической симптоматикой.
 - а) С помощью какого лабораторного исследования может быть выявлена причина данного заболевания?
 - б) Какие микроорганизмы могли вызвать подобное отравление?
 - с) Какую картину Вы увидите при микроскопическом исследовании патологического материала?
- 4) У группы рабочих, которые обедали в одной столовой, появились признаки острого пищевого отравления.
 - а) Какими исследованиями можно выяснить источник и характер инфекции?
 - б) Микроорганизмы каких групп могли быть причиной отравления?
 - с) Какие меры будут приняты по отношению к данному предприятию питания?
- 5) В мазке при микроскопии обнаружены бактерии округлой формы, окрашивающиеся по Граму в фиолетовый цвет, располагающиеся цепочками.
 - а) Ваши предположения относительно видовой принадлежности микроорганизмов?
 - б) На какие среды следует сделать посев этих бактерий для изучения их свойств?
 - с) Являются ли эти микроорганизмы санитарно-показательными?
- 6) Из пресервов была выделена чистая культура, в мазке из которой при микроскопии были выявлены бактерии, располагающиеся в виде гроздьев винограда.
 - а) Какие бактерии, по Вашему мнению, могли быть выделены?
 - б) На каких средах лучше всего изучать свойства данных бактерий?
 - с) Как выяснить источник инфекции?
- 7) В смывах с дверных ручек Вы предполагаете обнаружить кишечную палочку.
 - а) Что Вы увидите в мазках при микроскопии?
 - б) В какой цвет по методу Грама окрашиваются эти микроорганизмы?
 - с) На какие среды можно сделать посев для выделения чистой культуры этих бактерий?
- 8) В процессе плановой экспертизы качества продуктов в продовольственном магазине было обнаружено, что часть картонных упаковок со сметаной отличаются от остальных: отмечено их «вспучивание», сок – мутный, с осадком. При микроскопии осадка обнаружена масса овальных полиморфных Грам (+) микроорганизмов, многие в стадии почкования.
 - а) О каких микроорганизмах может идти речь?
 - б) Можно ли допустить продажу такого товара? Почему?
 - с) По какой причине могла произойти подобного рода порча продуктов питания?

- 9) В смывах с тарелок и чашек в студенческой столовой при контрольной проверке при посеве на питательные среды отметили обильный рост колоний, при микроскопии которых обнаружены мелкие палочки, окрашивающихся по Граму отрицательно.
- О чем говорят такие результаты?
 - Какая причина обнаружения данных микроорганизмов на посуде?
 - Какие исследования следует провести для уточнения вида бактерий?
- 10) В процессе контрольной закупки плавленых сырков при вскрытии упаковки на их поверхности были обнаружены зеленые и черные пушистые колонии. В мазках при микроскопии выявлены длинные волокнистые Грам (+) нити.
- Какое можно сделать заключение?
 - По какой причине могла произойти порча продукта?
 - Какие исследования необходимо провести, чтобы дать заключение о видовой принадлежности выделенных микроорганизмов?
- 11) В мазке из кефира были выявлены Грам (+) кокки, располагающиеся в виде цепочек.
- Что это за микроорганизмы?
 - Опишите этапы окраски мазка по методу Грама.
 - Перечислите различия в строении клеточной стенки Грам (+) и Грам (-) бактерий.
- 12) Из эмульсии сыра была выделена чистая культура, в мазке из которой были выявлены Грам (-) палочки.
- Что это за микроорганизмы?
 - Опишите этапы окраски мазка по методу Грама.
 - Перечислите различия в строении клеточной стенки Грам (+) и Грам (-) бактерий.
- 13) При бактериологическом исследовании чистая культура кишечной палочки была высеяна на короткий «пестрый» ряд.
- Для определения каких свойств микроорганизмов используются «пестрые» ряды, на чем основывается действие этих сред?
 - Изменится ли через 24 часа цвет «пестрых» рядов и на какой?
 - Какие еще питательные среды, использующие для определения данных свойств, Вы знаете?
- 14) При бактериологическом исследовании чистая культура кишечной палочки была высеяна на мясопептонный бульонс индикаторными бумажками на наличие индола, сероводорода и аммиака.
- Для выявления каких ферментов используется данный метод?
 - В какие цвета окрасятся индикаторные бумажки?
 - Какие дополнительные методы определения протеолитической активности Вы знаете?
- 15) При посеве свернувшегося молока на мясопептонный агар через 24 часа при 37°C выросли среднего размера бесцветные колонии в S-форме.
- Какие микроорганизмы могут вызывать свертывание молока?
 - Опишите S - и R-формы колоний.
 - Какой рост в мясопептонном бульоне характерен для данных микроорганизмов?
- 16) Из чистой культуры бактерий приготовлен мазок и окрашен по методу Циля-Нильсена. При микроскопии мазка в поле зрения микроскопа можно было наблюдать палочки, окрашенные в красный цвет.
- Для чего используется метод Циля-Нильсена?
 - Какой вывод можно сделать по результату окраски?
 - Зарисуйте изменение цвета исследуемых бактерий на разных этапах окраски по методу Циля-Нильсена:
- 17) Из культуры бактерий рода *Bacillus* (центральное расположение спор в клетках) был приготовлен фиксированный мазок и окрашен по методу Грама.
- Как будет изменяться цвет вегетативных клеток и спор на разных этапах окраски:
- 1-й этап – фиксированный неокрашенный мазок;
 - 2-й этап – мазок после обработки генциановым фиолетовым и раствором Люголя;

3-й этап – мазок после обработки этиловым спиртом;

4-й этап – мазок после окраски фуксином (конечный результат)

18) Материал, взятый от больного с подозрением на сальмонеллез, был засеян на среду Левина.

- а) Рост каких колоний можно ожидать на среде Левина?
- б) Как будут выглядеть колонии кишечной палочки, выросшие рядом?
- с) С какой целью используется данная среда?

19) После инкубации бактериальной культуры, засеянной в МПБ с индикаторными бумажками, были получены следующие результаты: бумажки (лакмусовая, пропитанные ацетатом свинца и щавелевой кислотой) не изменили цвета, среда осталась прозрачной.

- а) С какой целью был выполнен посев?
- б) О чем свидетельствует полученный результат?

20) В ходе исследования изучаемую бактериальную культуру посеяли в молоко и на желатину. После термостатирования посевов было обнаружено свертывание молока и разжижение желатины.

- а) С какой целью выполнен посев и о чем свидетельствуют полученные результаты?

21) Для получения витамина В12 микробиологическим способом использовалась культура пропионовокислых бактерий. Культивирование осуществлялось при следующих условиях: в состав среды входили углеводы, аминокислоты, минеральные соли; рН среды 5,0; температура культивирования 37°C, анаэробные условия. Однако накопления целевого продукта не наблюдалось, в культуральной жидкости обнаруживалась масляная кислота, наблюдалось газообразование. При микроскопии мазка, приготовленного из культуральной жидкости, в нем были обнаружены преимущественно грамположительные спорообразующие бактерии, расположенные хаотично, а также небольшое количество грамотрицательных палочек и кокков.

- а) В чем причина отсутствия витамина В12 в культуральной жидкости?
- б) Какие меры необходимо предпринять для нормализации технологического процесса производства витамина В12?

22) При культивировании вирусов в культуре клеток использовалась среда 199. После термостатирования цвет среды поменялся.

- а) Как называется данная проба и с какой целью она используется?
- б) О чем свидетельствует изменение цвета среды?

23) Для определения индекса бактериофага использовался метод агаровых слоев по Грациа. Получены следующие результаты:

- 1 чашка – разведение 10⁻¹ – роста нет
- 2 чашка – разведение 10⁻² – роста нет
- 3 чашка – разведение 10⁻³ – роста нет
- 4 чашка – разведение 10⁻⁴ – роста нет
- 5 чашка – разведение 10⁻⁵ – 10 негативных колоний
- 6 чашка – разведение 10⁻⁶ – сплошной рост микроорганизмов
- 7 чашка – разведение 10⁻⁷ – сплошной рост микроорганизмов

- а) Опишите методику постановки опыта.
- б) Дайте определение понятию «индекс бактериофага».
- с) Определите индекс бактериофага.
- д) Что представляет собой негативная колония?

24) Кишечную палочку культивировали в жидкой среде (МПБ). Культуру не пересеивали в течение месяца, после чего сделали посев на МПА. Рост на среде отсутствовал.

- а) Что произошло с культурой кишечной палочки и почему?
- б) Назовите фазы развития бактериальной популяции в жидкой среде.

25) На молочных комбинатах молоко после пастеризации подвергается тестированию на наличие бактерий группы кишечной палочки.

- а) Дайте определение понятию «пастеризация».
- б) Для чего проводится определение БГКП в молоке после его пастеризации?

с) На какие среды необходимо сделать посев для выявления БГКП в молоке и как интерпретировать результаты?

д) Как выглядят БГКП в мазках, окрашенных по методу Грама.

2.4. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Для подготовки к государственному экзамену, обучающемуся необходимо прослушать консультации по темам государственного экзамена, подготовиться к вопросам и заданиям, выносимым на государственный экзамен, ознакомиться с рекомендуемой литературой.

2.5 Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению подготовки 06.04.01 - Биология Фундаментальная и прикладная микробиология проводится в устной форме.

В период подготовки к государственному экзамену по направлению подготовки 06.04.01 - Биология Фундаментальная и прикладная микробиология студентам должны быть предоставлены необходимые консультации по вопросам, вошедшим в программу итогового государственного экзамена.

При проведении государственного экзамена по направлению подготовки 06.04.01 - Биология Фундаментальная и прикладная микробиология студенты получают экзаменационные билеты, содержащие три вопроса, включая практико-ориентированные задания, составленные в соответствии с утверждённой программой экзамена.

При подготовке к ответу в устной форме студенты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарём экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом соответствующего института. На подготовку к ответу студенту предоставляется не менее 45 минут. В процессе ответа и после его завершения студенту членами экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут быть заданы уточняющие и до-полнительные вопросы в пределах программы итогового государственного экзамена по направлению подготовки.

3. Выпускная квалификационная работа

3.1 Рекомендации обучающимся по подготовке к написанию и защите выпускной квалификационной работы

Подготовка и защита ВКР	Код компетенции
Постановка целей и задач исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы ВКР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; характеристика методологического аппарата	УК-1
	УК-2
	УК-3
	УК-4
	УК-5
	УК-6
	ОПК-1
	ОПК-2
	ОПК-3
	ОПК-4
	ОПК-5
	ОПК-6
	ОПК-7
	ОПК-8
	ПК-1
	ПК-2

	ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6
Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6
Сбор фактического материала для работы, включая разработку методологии сбора и обработки данных, оценку достоверности результатов и их достаточности для завершения работы над ВКР.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6
Подготовка выводов, рекомендаций и предложений.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5

	УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6
Выступление и доклад по результатам исследования (защита ВКР).	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6

3.2 Примерные темы выпускной квалификационной работы

Положение о выпускной квалификационной работе обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ.

1. Исследование свойств продуктов микробного происхождения
2. Исследование свойств микроорганизмов
3. Особенности возникновения и развития внутрибольничных инфекций
4. Особенности микрофлоры земноводных Ростовской области
5. Особенности развития отдельных инфекционных заболеваний у онкологических больных
6. Влияние отдельных микрополлютантов на водорослево-бактериальные ценозы
7. Микрофлора ротовой полости и ее связь с отдельными заболеваниями

8. Особенности микрофлоры пищеварительного тракта человека и ее связь с биологической индивидуальностью организма

9. Особенности молекулярно-генетической диагностики SARS-CoV-2

3.3. Руководство и консультирование выпускной квалификационной работой

Обязанности руководителя выпускной квалификационной работы закреплены Положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры и Положением о выпускной квалификационной работе, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета) ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

3.4 Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Работа представляет собой самостоятельное научное исследование, выполненное по теме, актуальной для современной науки. Основные научные результаты, полученные автором работы, подлежат обязательной апробации путем публикации в научных печатных изданиях, изложенных в докладах на научных конференциях, симпозиумах, семинарах.

Выпускная квалификационная работа содержит обоснование выбора темы исследования, обзор опубликованной литературы по данной теме, изложение полученных результатов экспериментального исследования, выводы и предложения.

Работа сопровождается иллюстрированным материалом, списком литературных источников, включая работы зарубежных и отечественных исследователей последних лет, методическими материалами.

Во время процедуры защиты работ студентом используется мультимедийная и другая техника.

Выпускная квалификационная работа позволяет выявить уровень профессиональной эрудиции выпускника, его методическую подготовленность, владение умениями и навыками профессиональной деятельности; показывает умение кратко, логично и аргументировано излагать материал, оценивать свой вклад в решение проблемы; владение методами математического анализа, что подтверждает достоверность и обоснованность выводов, полученных по результатам исследования.

При экспертизе выпускных квалификационных работ привлекаются внешние рецензенты из числа ведущих специалистов государственных и коммерческих структур, ученые и преподаватели других вузов.

Основные требования по объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы определены в соответствующих Положениях ТГУ им. Г.Р. Державина.

3.5 Порядок проведения защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки.

Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. На доклад отводится до 10 минут. Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и непосредственно к ней не относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

При защите работы необходимо наличие рецензии.

После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента.

После заключительного слова студента процедура защиты выпускной квалификационной работы считается оконченной.

4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (далее – обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами Государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа в аудитории, где проводятся государственные аттестационные испытания, туалетные и другие помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых.

для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенностей.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого вида государственной итоговой аттестации).

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Основная литература:

1. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология : Учебник для вузов. - испр. и доп; 8-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 428 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468659>
2. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Общая микробиология : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 248 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/471797>
3. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Сельскохозяйственная микробиология : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 197 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/471811>
4. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Том 2 : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 472 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444528.html>
5. Зверев В.В., Бойченко М.Н. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Том 1 : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 448 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970444511.html>
6. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 315 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468999>
7. Нетрусов А. И., Котова И. Б. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 332 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/470688>

Дополнительная литература:

1. Андрусенко, С. Ф., Денисова, Е. В. Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие. - Весь срок охраны авторского права; Биохимия и молекулярная биология. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 94 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/63077.html>

2. Ермишин А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность : монография. - Минск: Белорусская наука, 2013. - 172 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231206>
3. Петухова Е. В., Крыницкая А. Ю., Канарская З. А. Пищевая микробиология : учебное пособие. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. - 117 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428098>
4. Фаллер Д. М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. - М.: Изд-во Бином-Пресс, 2003. - 268 с.
5. Альбертс Б., Брей Д., Хопкин К., Джонсон А., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уолтер П. Основы молекулярной биологии клетки. - 2-е изд., испр.. - Москва: Лаборатория знаний, [201. - 768 с. : ил., цв. ил., табл.
6. Джей Дж.М., Лёсснер М.Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология : учебное пособие. - Москва: Лаборатория знаний, 2014. - 886 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996313006.html>
7. Веселовский С. Ю., Агольцов В. А. Микробиология, санитария, гигиена и биологическая безопасность на пищевом производстве : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 224 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/481831>

Иные источники:

1. Микробиолог.ру - <http://micro-biolog.ru>
2. The American Society for Microbiolog - <http://asm.org>
3. Биомолекула - <https://biomolecula.ru/>
4. Молбио.ру - <http://molbiol.ru/>
5. Микробиология - <http://microbiology.ucoz.org>
6. Медунивер - <http://meduniver.com>
7. The Microbiology Society - <http://www.microbiologyonline.org.uk>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
10. Платформа Springer Link. – URL: <https://link.springer.com>
11. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
12. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
13. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
14. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
15. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
16. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
17. Электронная библиотека. Образовательная платформа «Юрайт». – URL: <https://biblio-online.ru/book/sud-prisyazhnyh-442275>

18. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации вуз располагает следующей материально-технической базой:

- для проведения консультаций, государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ: аудиториями, укомплектованными специализированной мебелью и техническими средствами обучения: видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- для самостоятельной подготовки к сдаче государственного экзамена и написания выпускной квалификационной работы: читальными залами библиотеки; компьютерным классом.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

7-Zip 9.20

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР и подготовки к сдаче государственного экзамена осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.