


Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГПУ

 А.В. Маковчик

«11» 05 2019 г.

Регистрационный № УД- 25-04/21 /уч.



**ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ НА СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1-31 80 01 – БИОЛОГИЯ**

2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А.В. Деревинский, заведующий кафедрой общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

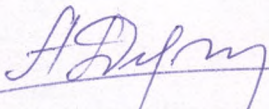
Т.О. Крисевич, старший преподаватель кафедры общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей биологии и ботаники учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 7 от 22.03.2019)

Заведующий кафедрой

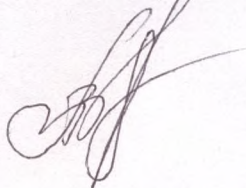


А.В.Деревинский

Советом факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 9 от 24.04.2019 г.)

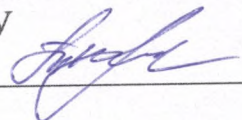
Декан факультета



Н.В.Науменко

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист отдела магистратуры
БГПУ



Т.В. Щипунова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дополнительного вступительного экзамена по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для поступающих в магистратуру составлена в соответствии с образовательными стандартами высшего образования первой ступени и учебными программами учебных дисциплин, соответствующих профилю избранной специальности 1-31 80 01 Биология.

Она отражает междисциплинарный характер современных биологических исследований и включает ключевые и практически значимые вопросы биотехнологии, входящие в цикл общепрофессиональных дисциплин по специальности.

Экзамен по основам биотехнологии ставит целью проверку у поступающих их общетеоретической биологической подготовки об особенностях организации, закономерностях функционирования и способах регуляции физиологических процессов микроорганизмов, роли генетического конструирования как современном методе совершенствования пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов, интенсификации производства и получения новых видов продуктов разного назначения, утилизации отходов разного происхождения.

Экзамен предполагает также проверку степени готовности абитуриентов, имеющих высшее образование первой ступени по специальностям не биологического профиля, к научной работе в избранном направлении, а также преподаванию биологии в разных типах учебных заведений. На экзамене абитуриент должен продемонстрировать понимание теоретических и практических основ биологии, умение связывать общие и частные вопросы каждого уровня организации, свободно оперировать примерами в области биотехнологии, способность выделять разные аспекты проблем.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Принципы регуляции метаболизма про- и эукариотических организмов

Важнейшие биохимические принципы метаболизма как совокупности реакций биосинтеза, превращений и распада биомолекул.

Уровни регуляции метаболизма. Внутриклеточная локализация биохимических процессов. Принципы регуляции метаболизма в клетках и в организме.

Физиологические и генетические способы регуляции метаболизма микроорганизмов-продуцентов. Роль факторов внешней среды в регуляции метаболизма продуцентов.

Тема 2. Объекты биотехнологии

Микроорганизмы как основные объекты биотехнологии и их преимущества при решении биотехнологических задач. Требования к микроорганизмам-продуцентам, производственные штаммы микроорганизмов-продуцентов. Подбор, селекция и улучшение штаммов-продуцентов.

Растения и сельскохозяйственные животные – объекты биотехнологии.

Тема 3. Генная и клеточная инженерия

Генетическая инженерия и технология рекомбинантных молекул. Основные открытия, технологический подход к наследственной информации. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция.

Инструменты генетической инженерии. Понятие вектора. Рестриктазы, их основные характеристики и область применения. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК. Гибридизационные зонды. Соединение фрагментов ДНК. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии. ДНК-полимераза и ДНК-лигаза. Способы введения клонируемой ДНК в клетки и отбор клонов.

Стратегия клонирования. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных. Особенности организации векторных систем для экспрессии генов.

Принципы осуществления полимеразной цепной реакции. Компоненты полимеразной цепной реакции. Стадии полимеразной цепной реакции. Методы учёта результатов. Диагностическая значимость.

Тема 4. Принципы культивирования клеток и тканей

Каллусные и суспензионные культуры клеток высших растений, методы их получения и область применения. Протопласты растительных клеток, их получение, методы регенерации и культивирования.

Культивирование клеток и тканей животных. Приемы культивирования в суспензионной культуре и в адгезированном состоянии. Требования к качеству и составу питательных сред. Первичные и перевиваемые культуры.

Тема 5. Селекция продуцентов

Принципы отбора исходного штамма бактерий для селекции продуцентов. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам. Способы генетического конструирования штаммов-продуцентов *in vivo*. Мутагенез *in vivo* и *in vitro*. Типы мутаций, используемых для получения штаммов продуцентов. Генетическое конструирование штаммов бактерий *in vitro* как способ создания продуцентов.

Селекция продуцентов аминокислот, антибиотиков, ферментов, полисахаридов, липидов, витаминов, гормонов и органических кислот.

Тема 6. Имобилизованные клетки и ферменты

Имобилизованные клетки и ферменты, преимущества их использования в биотехнологии. Характеристика используемых носителей, способы иммобилизации клеток и ферментов. Технология производства ферментов в промышленных условиях, требования, предъявляемые к продуцентам ферментов. Инженерная энзимология как современное направление биотехнологии.

Тема 7. Инженерная энзимология

Структурно-функциональные особенности биокатализа, ферменты в экстремальных условиях. Медицинская энзимология, промышленный биокатализ и использование ферментов в тонком химическом синтезе. Утилизация промышленных отходов с помощью ферментов, использование ферментов для создания биоэлектрохимических преобразователей энергии. Конструирование биокатализаторов и их использование в биотехнологии.

Тема 8. Влияние физических и химических факторов на живые системы

Классификация и характеристика фотобиологических процессов и их стадий. Фотоповреждения ДНК, белков и липидов. Молекулярные механизмы репарации ДНК. Фотопротекторы и фотосенсибилизаторы. Действие ионизирующих излучений на живые организмы: последствия соматические и наследственные; стохастические и нестохастические эффекты. Критерии радиочувствительности. Оценка биологического риска облучения.

Факторы, модифицирующие лучевое поражение организма: радиопротекторы и радиосенсибилизаторы, их химическая природа и механизм действия.

Механизмы поступления, биотрансформации, распределения и биоконцентрации ксенобиотиков. Характер вызываемых ксенобиотиками

биологических реакций на разных уровнях организации живых систем. Скрининг ксенобиотиков на биологические активности.

**Тема 9. Актуальные направления исследований
в области прикладной биотехнологии и иммунологии в Беларуси**

Научные учреждения, ведущие исследования в области биотехнологии. Государственные научно-технические программы в области биотехнологии и иммунологии. Производство продуктов биотехнологии в Республике Беларусь и перспективы его роста. Основные предприятия биотехнологической отрасли. Проблемы и достижения современной биотехнологии.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Дитченко, Т. И. Культуры растительных клеток : учеб.-метод. пособие / Т. И. Дитченко. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2018. – 195 с.
2. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной защиты окружающей среды : учеб. пособие / А. Г. Ветошкин. – М. : Инфра-Инженерия, 2016. – 456 с.
3. Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учеб.-метод. пособие / Б. С. Ксенофонтов. – М. : Форум, 2015. – 224 с.
4. Ксенофонтов, Б. С. Охрана окружающей среды: биотехнологические основы : учеб.-метод. пособие / Б. С. Ксенофонтов – М. : Форум, 2016. – 200 с.
5. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учеб. пособие для вузов / О. Н. Чечина. – М. : Юрайт, 2019. – 231 с.

Дополнительная

1. Берсенёва, В. С. Сорбционные методы выделения продуктов биосинтеза : учеб. пособие / В. С. Берсенёва, В. А. Бакулев. – Екатеринбург : Урал. гос ун-т, 2018. – 80 с.
2. Бокуть, С. Б. Молекулярная биология / С. Б. Бокуть, Н. В. Герасимович, А. А. Милютин. – Минск : Выш. шк., 2005. – 463 с.
6. Бутенко, Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе : учеб. пособие / Р. Г. Бутенко. – М. : ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
7. Вишневец, А. В. Основы биотехнологии : учеб.-метод. пособие / А. В. Вишневец, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова. – Витебск : Витеб. гос. акад. ветеринар. медиц., 2019. – 72 с.
8. Генетические основы селекции растений : в 4 т. / Ин-т генетики и цитологии НАН Беларуси ; науч. ред. А. В. Кильчевский [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2012. – Т. 3 : Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия. – 490 с.
9. Евтушенков, А. Н. Введение в биотехнологию / А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2004. – 104 с.
10. Елинов, Н. П. Основы биотехнологии / Н. П. Елинов. – СПб. : Наука, 1995. – 600 с.
11. Ермишин, А. П. Генетически модифицированные организмы. Мифы и реальность / А. П. Ермишин. – Минск : Тэхналогія, 2004. – 118 с.
12. Картель, Н. А. Биотехнология в растениеводстве / Н. А. Картель, А. В. Кильчевский. – Минск : Тэхналогія, 2005. – 310 с.
13. Краснопольский, Ю. М. Фармацевтическая биотехнология: аспекты фармацевтической химии : учеб. пособие / Ю. М. Краснопольский, О. В. Звягинцева. – Харьков : Харьков. политех. ин-т, 2018. – 248 с.

14. Курляндский, П. А. Общая токсикология / П. А. Курляндский, В. А. Филов. – М. : Медицина, 2002. – 608 с.
15. Назаренко, Л. В. Биотехнология растений : учебник и практикум для бакалавров и магистров / Л. В. Назаренко [др.]. – М. : Юрайт, 2018. – 161 с.
16. Пучкова, Т. А. Биотехнология очистки промышленных отходов : учеб. пособие / Т. А. Пучкова. – Минск : Беларус. гос. ун-т, 2018. – 150 с.
17. Рыбчин, В. Н. Основы генетической инженерии / В. Н. Рыбчин. – СПб. : С.-Петербур. гос. техн. ун-т, 2002. – 522 с.
18. Сингер, М. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – М. : Мир, 1998. – 373 с.
19. Филимонов, М. М. Радиобиология : курс лекций / М. М. Филимонов. – Минск : Беларус. гос. ун-т, 2008. – 148 с.
20. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология : учеб. пособие для СПО / О. Н. Чечина. – Москва : Юрайт, 2019. – 231 с.
21. Юрин, В. М. Основы ксенобиологии : учеб. пособие / В. М. Юрин. – Минск : Беларус. гос. ун-т, 2001. – 29 с.
22. Юрин, В. М. Иммуобилизованные клетки и ферменты : курс лекций / В. М. Юрин. – Минск : Беларус. гос. ун-т, 2006. – 104 с.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ АБИТУРИЕНТОВ ПО 10-БАЛЛЬНОЙ ШКАЛЕ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»

Форма контроля – экзамен

Баллы	Критерии оценки
1 (один)	Отсутствие знаний и компетентности в рамках образовательного стандарта.
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учебной дисциплины; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых и логических ошибок.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментами и приборами учебной дисциплины, умение их использовать в решении стандартных задач; умение ориентироваться в основных теориях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины и умение использовать его в решении учебных и профессиональных задач; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку.
6 (шесть)	Полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; умение делать

	<p>обобщения и обоснованные выводы; владение инструментами и приборами учебной дисциплины; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку.</p>
7 (семь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии; грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины и умение использовать его в постановке и решении профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.</p>
8 (восемь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке); грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий) и умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.</p>
9 (девять)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учебной дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку.</p>

10 (десять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке); грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины и умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку; использовать научные достижения других учебных дисциплин.
----------------	--

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу дополнительного вступительного экзамена по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для поступающих в магистратуру на специальность 1-31 80 01 «Биология»

Учебная программа дополнительного вступительного экзамена по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для поступающих в магистратуру предусмотрена образовательным стандартом углубленного высшего образования (магистратура) по специальности 1-31 80 01 Биология от 24.08.2012, № 108 и учебным планом подготовки магистрантов по специальности 1-31 80 01 Биология.

В учебной программе отражен междисциплинарный характер современных биологических исследований и включает ключевые и практически значимые вопросы биотехнологии, входящие в цикл общепрофессиональных дисциплин по специальности 1-31 80 01 «Биология». Программой предусмотрены вопросы из перспективных областей применения биотехнологии, состояния актуальных направлений исследований в области прикладной биотехнологии в Беларуси с учетом достижений отечественных исследователей согласно стратегии «Наука и технологии: 2018–2040». Она довольно полно охватывает проблематику этого научного направления в областях медицины, фармакологии, здорового питания, энергетики, экологии и рационального природопользования, охраны окружающей среды, применения в агропромышленном комплексе (животноводстве, растениеводстве), пищевой промышленности.

Уровень изложения материала соответствует современным методическим требованиям. Следует отметить удачно подобранный список библиографических изданий, включающий учебники и учебные пособия последних лет издания по разным аспектам курса отечественных и зарубежных авторов.

Рецензируемая программа заслуживает положительной оценки и может быть рекомендована для проведения дополнительного вступительного экзамена по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для поступающих в магистратуру на специальность 1-31 80 01 «Биология».

Заведующий кафедрой лесозащиты
и древесиноведения БГТУ,
кандидат биологических наук, доцент

В.Б. Звягинцев

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу дополнительного вступительного экзамена по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для поступающих в магистратуру на специальность 1-31 80 01 «Биология»

Учебная программа дополнительного вступительного экзамена по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для поступающих в магистратуру предусмотрена образовательным стандартом углубленного высшего образования (магистратура) по специальности 1-31 80 01 Биология от 24.08.2012, № 108 и учебным планом подготовки магистрантов по специальности 1-31 80 01 Биология.

В программе представлены вопросы об основных направлениях развития биотехнологии, которые создают материалистическую базу для теоретической и прикладной медицины, гигиены, сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, где используются биотехнологические процессы; а также о перспективных областях применения биотехнологии и иммунологии. Затронуты актуальные направления исследований в области прикладной биотехнологии и иммунологии в Беларуси согласно стратегии «Наука и технологии: 2018–2040».

Учебная программа позволяет выявить уровень сформированности академических компетенций у абитуриентов об особенностях организации, закономерностях функционирования и способах регуляции физиологических процессов микроорганизмов, роли генетического конструирования как современном методе совершенствования пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов, интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения, утилизации отходов разного происхождения.

Содержание вопросов отвечает современным методическим требованиям. Список рекомендуемой литературы включает учебники и учебные пособия последних лет опубликования, периодические издания по разным аспектам курса.

Рецензируемая программа заслуживает положительной оценки и может быть рекомендована для проведения дополнительного вступительного экзамена по учебной дисциплине «Основы биотехнологии» для поступающих в магистратуру на специальность 1-31 80 01 «Биология».

Доцент кафедры морфологии
и физиологии человека и животных
кандидат биологических наук, доцент

А.В. Хандогий