

Принято на
Ученом совете
Университета Вернадского
26 декабря 2024 г.
Протокол № 5

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 26.12.2024 15:46:09
Уникальный идентификатор:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии
Университета Вернадского

26 декабря 2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
МИКРОБИОЛОГИИ
НА БАКАЛАВРИАТ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (ПРОФИЛЬ «БИОТЕХНОЛОГИЯ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»)**

1. Введение

Программа вступительных испытаний для бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, содержит перечень вопросов для вступительных испытаний, список рекомендуемой литературы для подготовки, описание формы проведения вступительных испытаний и критерии оценки.

Результаты экзамена оцениваются по 100-балльной шкале. Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любыми другими вкладками браузера, кроме страницы тестирования.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения теоретической и практической подготовленности поступающих на бакалавриат абитуриентов и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в бакалавриате по направлениям подготовки 19.03.01 Биотехнология, а также определения мотивов поступления на бакалавриат и круга профессиональных интересов.

Для абитуриентов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Вступительные испытания в бакалавриат проводятся в форме

тестирования.

Цель тестирования – определить готовность и возможность лица, поступающего на бакалавриат, освоить выбранную бакалаврскую программу.

Основные задачи тестирования:

- проверить уровень полученных ранее знаний;
- определить перечень имеющихся профессиональных компетенций;
- определить уровень научно-практической эрудиции абитуриента.

Нормативная продолжительность вступительного испытания – 30 мин.

В ходе испытаний поступающий должен показать:

знание теоретических основ учебных дисциплин по направлению 19.03.01 Биотехнология (профиль «Биотехнология пищевых производств»)

- владение специальной профессиональной терминологией и лексикой в области микробиологии;
- умение использовать управленческий инструментальный и систему аналитических показателей при решении задач в области микробиологии;
- умение оперировать ссылками на соответствующие положения в нормативно правовых актах и методической литературе в области микробиологии;
- владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять его результаты;
- умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

3. Программа вступительного экзамена

Программа составлена для подготовки к вступительным испытаниям на бакалавриат по направлениям подготовки 19.03.01. Биотехнология (профиль «Биотехнология пищевых производств»).

В программе приведена литература, которая может быть использована при подготовке к вступительным испытаниям.

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме школьного курса по биологии общеобразовательной средней школы.

1. Основы общей микробиологии. Предмет, история развития, задачи и основные направления микробиологии. Морфология и строение микроорганизмов. Примеры их систематики. Физиология микроорганизмов: химический состав, питание, метаболизм, дыхание, рост и размножение.

2. Разнообразие микроорганизмов и их общность с другими организмами. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы; сходства и основные различия.

3. Характеристика основных групп бактерий. Краткая характеристика дрожжей и

мицелиальных грибов. Вирусы; отличия от клеточных организмов. Бактериофаги; свойства, химический состав, строение, распространение в природе. Вирулентные и умеренные бактериофаги; особенности взаимодействия с бактериальными клетками. Фаговая конверсия.

4. Превращение углеводов в анаэробных условиях (процессы брожения). Виды брожения (молочнокислое брожение, пропионовокислое брожение, спиртовое брожение, маслянокислое брожение, ацетонобутилово брожение)

5. Превращение углеводов в аэробных условиях путем неполного окисления.

Антибиотики и их продуценты. Антибиотики, образуемые бактериями, бактериями. Антибиотики животного происхождения. Антибиотики, образуемые растениями (фитонциды). Применение антибиотиков в животноводстве.

4. Перечень вопросов к вступительным испытаниям:

Вопросы по «Микробиологии»

1. Микробиология, ее объекты, место и роль науки в системе биологических, сельскохозяйственных наук, природе, производстве, быту.

2. Основные группы прокариот: бактерии, риккетсии, микоплазмы, актиномицеты, сине-зеленые водоросли (цианобактерии). Их морфологические особенности. Методы исследования.

3. Грибы классов зигомицет, аскомицет, дейтеромицет, базидиомицет. Их морфологические особенности, физиологические функции, значение в природе, использование.

4. Царство Вира — неклеточные существа. Основы их классификации. Методы культивирования, исследования. Значение. Д. И. Ивановский — основатель вирусологии.

5. Открытие микроорганизмов Антони ван Левенгуком. «Описательный период развития учения о микробах. Работы Д. С. Самойловича, М. Т. Тереховского.

6. Луи Пастер — основоположник микробиологии, организатор школы микробиологов, его открытия.

7. Корифеи микробиологии И.И. Мечников, Р. Кох, Ваксман, В. Н. Шапошников и другие исследователи. Их роль в становлении и развитии науки.

8. Основные направления развития микробиологии на современном этапе сельскохозяйственного производства.

9. Морфология бактерий. Поверхностные структуры: капсула, ворсинки (пили), жгутики, клеточная стенка, особенности ее структуры у грамположительных, грамотрицательных бактерий, архебактерий. Их состав, организация и функции.

10. Внутренние структуры прокариот: цитоплазматическая мембрана, цитоплазма, нуклеоид, плазмиды, эписомы, рибосомы, эндоспоры и др. Их состав,

организация и функции.

11. Рост и размножение про- и эукариот. Назначение спор у прокариот и эукариот. Репродуктивное (половыми, бесполовыми спорами), вегетативное размножение микробов.

12. Репродукция акариот (вирусов). Стадии адсорбции, проникновения, депротенизации, репликации вирионов и биосинтез белка, сборка, выход.

13. Генетика микроорганизмов. Наследственность, фенотипическая и генотипическая изменчивость. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства и промышленности.

14. Генетические рекомбинации у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация.

15. Генетический аппарат прокариот, внехромосомные факторы наследственности - плазмиды, транспозоны, эписомы бактерий. Генная инженерия в микробиологии.

16. Методы селекции микроорганизмов. Получение ценных форм микроорганизмов для сельского хозяйства.

16. Отношение микроорганизмов разных систематических групп к факторам внешней среды: физическим, химическим, биологическим. Использование этих знаний в сельскохозяйственном производстве.

17. Влияние температуры на жизнедеятельность и жизнеспособность микроорганизмов. Минимальные, оптимальные, максимальные точки температуры, микробоцидное, микробостатическое воздействие.

18. Отношение микробов к физическим факторам среды: влажности, температуре, давлению, кислороду, свету, радиации, кавитации, СВЧ-энергии.

19. Влияние химических факторов среды на микроорганизмы. Значение рН среды в их жизнедеятельности, критические показатели концентрации водородных ионов. Влияние химических веществ на микроорганизмы.

20. Химические факторы, влияющие на жизнедеятельность микробов. Практическое их использование.

21. Развитие микроорганизмов в зависимости от кислотности среды. Практическое их использование.

22. Влияние кислорода на жизнедеятельность микроорганизмов. Классификация микроорганизмов по отношению к кислороду. Практическое использование этих знаний.

23. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами, основанные на симбиозе, метабиозе, антагонизме. Практическое использование знаний о формах взаимоотношений в сельском хозяйстве.

24. Антибиотики микробного, растительного, животного происхождения. Их воздействие на микроорганизмы. Пути определения антибиотической активности, устойчивости.

25. Симбиоз, метабиоз. Определение, сущность, конкретные примеры. Применение этих взаимоотношений среди микроорганизмов, между микробами и

растениями в практике.

26. Антагонизм, паразитизм, хищничество. Определение, сущность, конкретные примеры. Использование этих знаний в защите растений, медицине, ветеринарии.

27. Химический состав клеток микроорганизмов. Его постоянство и зависимость от условий среды. Биоконпоненты клеток, их физиологическая роль.

28. Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов. Экзо- и эндоферменты в клетке. Конститутивное и адаптивные (индуцибельные) ферменты. Локализация ферментов в клетке. Использование микробных ферментов в народном хозяйстве.

29. Питание микроорганизмов, механизм и типы питания. Исходные и конечные продукты при разных типах питания.

30. Сущность автотрофного и гетеротрофного питания. Биосинтез углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, антибиотиков, токсинов, витаминов, ростовых веществ.

31. Фотоавтотрофы, хемоавтотрофы. Литотрофы и органотрофы. Открытие хемосинтеза С. Н. Виноградским. Основные представители каждой группы.

32. Источники углерода, азота и других элементов для микроорганизмов. Катаболизм (энергодаяющие процессы) и биосинтез или конструктивный метаболизм (энергопотребляющие процессы). Их значение и взаимосвязь у разных микроорганизмов.

33. Способы получения энергии для жизнедеятельности микроорганизмов. Аэробное, анаэробное дыхание, неполное окисление органических веществ.

34. Сходство и различие брожения, аэробного дыхания, анаэробного дыхания. Анаэробное дыхание с использованием кислорода нитратов и сульфатов.

35. Участие микроорганизмов в круговороте углерода. Биосинтез микроорганизмами углерод содержащих органических веществ и разложение их в процессах дыхания, брожения. Образование энергии в этих процессах.

36. Спиртовое брожение. Возбудители процесса. Их морфологические, физиологические особенности, химизм и динамика, процессы, условия, благоприятствующие его течению, значение.

37. Молочнокислое брожение. Возбудители процесса. Их морфологические, физиологические особенности. Химизм, динамика, условия, благоприятствующие течению процесса. Значение.

38. Масляно-кислое и ацетано-бутиловое брожения. Морфологические, физиологические особенности возбудителей. Химизм процесса, условия, благоприятствующие течению процесса. Значение.

39. Пектиновое брожение, возбудители, химизм, условия процесса. Значение в первичной обработке лубоволокнистых растений.

40. Микроорганизмы, разрушающие клетчатку в аэробных, анаэробных условиях. Характеристика возбудителей,, условия процессов и значение их в природе, в сельском хозяйстве.

41. Превращение микроорганизмами соединений азота. Аммонификация азотсодержащих органических соединений. Возбудители этого процесса, исходные, конечные продукты, условия, благоприятствующие или ингибирующие аммонификацию. Аммонификаторы, их характеристика.

42. Превращение микроорганизмами соединений азота. Нитрификация, I и II фазы процесса, условия, благоприятствующие его течению. Положительное, отрицательное значения нитрификации. Роль работ С. Н. Виноградского в раскрытии сущности этого явления и хемоавтотрофного типа питания возбудителей. Значение нитрификации в почве и при хранении—навоза.

43. Превращение микроорганизмами соединений азота. Восстановление нитратов, нитритов с образованием молекулярного азота (денитрификация). Возбудители денитрификации, условия процесса, значение, методы его регулирования агротехническими приемами.

44. Превращение микроорганизмами соединений азота. Биологическая, абиологическая фиксация атмосферного азота. Применение биологического, минерального азота в сельском хозяйстве.

45. Аэробные, анаэробные азотфиксирующие микробы. Их морфологические, биологические особенности, физиологические свойства. Влияние почвенных факторов на их жизнедеятельность.

46. Клубеньковые бактерии, их свойства: специфичность, вирулентность, активность, конкурентоспособность. Получение генно-инженерными методами новых супер-эффективных азотфиксирующих бактерий. Влияние внешних факторов среды на развитие, жизнедеятельность ризобий.

47. Превращение микроорганизмами соединений фосфора: минерализация фосфорсодержащих органических соединений, перевод фосфатов в растворимое состояние. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений.

48. Участие микроорганизмов в круговороте серы в природе. Минерализация серосодержащих органических соединений, сульфификация, десульфификация, характеристика возбудителей, условия их развития. Значение превращений серы в природе, для сельского хозяйства.

49. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа. Морфологические, физиологические особенности возбудителей. Значение.

50. Почвенная микробиология. Значение работ В. В. Докучаева, П. А. Костычева, В. И. Вернадского, М. Бейеринка, С. Н. Виноградского, Н. Г. Холодного, С. П. Костычева, В. Л. Омелянского, Н. Н. Худякова, Н. А. Красильникова, Е. Н. Мишустина в становлении и развитии почвенной микробиологии и экологии микроорганизмов.

51. Почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности.
52. Методы изучения микроорганизмов непосредственно в почве: стекла обрастания Холодного—Росси, капиллярный метод Перфильева—Габбе.
53. Методы выделения, учета и идентификации микроорганизмов. Методы определения суммарной биологической активности почв: Метод аппликаций Мишустина—Востровой—Петровой, определение ферментативной активности почв.
54. Микроорганизмы в почве как среде обитания. Почвенные бактерии, актиномицеты, грибы, сине-зеленые (протококковые) водоросли. Популяции, ценозы. Состав микробного населения горизонтальной и вертикальной поясности почв.
55. Физические, химические и биологические факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов почвы. Антропогенное воздействие на почвенные биоценозы.
56. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении перегноя (гумуса). Факторы среды, способствующие процессам накопления гумуса в почвах разных климатических зон.
57. Влияние разных способов обработки почвы на микробиологические процессы, происходящие в ней, степень минерализации органических веществ.
58. Химизация земледелия (внесение минеральных удобрений, пестицидов) — причина сдвигов динамики микробиологических процессов в почве. Изучите влияние минеральных удобрений пестицидов на почвенное микронаселение, плодородие почвы и скорость разложения пестицидов в ней.
59. Участие микроорганизмов в образовании и добыче полезных ископаемых, образование месторождений серы, каменного угля, деструкции минералов почвообразующих пород.
60. Экологические проблемы почвенной микробиологии.
61. Влияние севооборотов на почвенное микронаселение и плодородие почвы.
62. Физические, химические, биологические факторы среды, определяющие развитие микробных ценозов почв.
63. Влияние антропогенного воздействия на почвенные биоценозы. Пастбищная дегрессия, вырубка леса, пожары — факторы перестройки сообществ микроорганизмов почвы.
64. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении перегноя (гумуса). Факторы среды, способствующие процессам накопления гумуса в почвах разных климатических зон. Проблемы сохранения гумуса.
65. Влияние обработки почвы (отвальной, безотвальной, поверхностного рыхления и других способов) на характер микробиологических процессов. Минерализация растительных остатков на разной глубине пахотного слоя.

66. Влияние севооборотов и монокультур на микроорганизмы почвы. Почвоутомление — следствие нарушения функционирования микробных ценозов почвы.

67. Роль микроорганизмов при получении и использовании навоза, компостов, сидератов, соломы в сельском хозяйстве. Микробиология и биотехнология метанового сбраживания жидкого бесподстилочного навоза, бытовых отходов.

68. Синтетические химические соединения (ксенобиотики и их детоксикация микроорганизмами). Сохранность и разрушение ксенобионтов: пестицидов, гербицидов, протравителей семян, синтетических смол, пластмасс и других продуктов органического синтеза природных экосистемах микроорганизмами. Перспективы использования биопрепаратов в защите растений в сравнении с химическими веществами — экотоксикологически опасными.

69. Эпифитные микроорганизмы поверхности листьев (филлосферы), семян (гистосферы), зоны корня (ризосферы, ризоплана) растений; их роль в жизнедеятельности растений как сапрофитов и антагонистов.

70. Эпифитная микрофлора, ее состав, зависимость от вида, сорта, стадии развития растений, насекомых, климата, технологии производства. Значение в жизни растений.

71. Ризосферные и почвенные микроорганизмы как стимуляторы роста растений, продуцирующие фитотоксины. Развитие на растениях токсигенных грибов, вызывающих заболевания сельскохозяйственных животных.

72. Продукты биотехнологии микробных препаратов — народному хозяйству (антибиотики, бактериальные удобрения, аминокислоты, витамины, гибереллины, закваски для силоса, микробиологические средства защиты растений, стимуляторы роста, ферменты).

73. Микробные земледобрительные препараты (нитрагин, ризоторфин, азотобактерин, фосфобактерин, препарат АМБ). Получение, применение, действие на растение, влияние на урожай.

74. Микоризация растений, целесообразность ее использования при лесонасаждениях и биологической рекультивации нарушенных земель.

75. Микробные препараты для защиты и стимуляции роста растений. Антибиотики как средство борьбы с фитопатогенными микроорганизмами.

76. Энтомопатогенные препараты (микробные пестициды или биоинсектициды) бактериального происхождения против насекомых вредителей лесов и сельскохозяйственных культур.

77. Энтомопатогенные грибные препараты против насекомых—вредителей, используемые для защиты растений, их воздействие на насекомых.

78. Вирусные биопестициды на основе бакуловирусов как непатогенных для позвоночных и агрессивных в отношении насекомых—вредителей Вирин—энш, вирин—яп и другие.

79. Применение бактериальных удобрений как способ активизации полезной почвенной микрофлоры и повышения

продуктивности растений.

80. Микробные препараты для защиты и стимуляции роста растений. Микробный антагонизм и самоочищение почвы. Антибиотики как средство борьбы с фитопатогенными микробами.

81. Корневые (ризоплана), прикорневые (ризосфера) микроорганизмы растений. Специфичность ризоценозов различных видов растений. Симбиотические, ассоциативные и паразитические (паратрофные) микроорганизмы в ризоценозах.

82. Ризосферные и почвенные микроорганизмы как стимуляторы роста растений, продуцирующие различные витамины, ростовые вещества: гиббереллины, ауксины, кинины. Ризосферные и почвенные микроорганизмы как ингибиторы роста растений, продуцирующие фитотоксины.

83. Развитие на растениях (вегетирующих или скошенных злаках, зерне, колосках) токсичных грибов, вызывающих заболевания (микозы) или отравления (микотоксикозы) животных и птиц.

84. Нарушение почвенных биоценозов как результатов антропогенного влияния.

85. Гиббереллин, какие микроорганизмы его продуцируют, назначение, использование.

86. Микробиологические процессы при сушке и силосовании кормов. Способы регулирования жизнедеятельности микроорганизмов на основе знаний основных экологических условий: влажности, рН среды, концентрации солей, наличие или отсутствие кислорода и других факторов среды.

87. Микробиологические процессы, происходящие при сушке сена обыкновенного бурого и продуктов сельского хозяйства.

88. Методы регулирования жизнедеятельности микроорганизмов. Показатели влажности, ингибирующие разные группы микробов.

89. Сенажирование кормов. Сенаж и зерносенаж — продукты, основой консервирования которых является физиологическая сухость для микроорганизмов. Условия сохранности этих кормов.

90. Силосование кормов. Силосуемые растения. Значение сахарного минимума для эффективного силосования. Термогенез и его значение при силосовании. Микробиологические процессы при холодном способе силосования и методы регулирования.

91. Микробиологические процессы при горячем способе силосования. Причины и значение термогенеза, применение заквасок при названном способе консервирования.

92. Микрофлора плодов и овощей. Процессы хранения этих продуктов на основе биоза. Процессы переработки плодов и овощей на основе анабиоза, ценанабиоза, абиоза. Микробиологическая, химическая природа «бомбажа» консервов.

93. Синтез кормового белка и аминокислот микроорганизмами. Преимущество технологии микробного белка перед животным, растительным.

94. Синтез ферментов, целлюлозолитические мультиэнзимные композиции («МЗК») на основе нескольких ферментных препаратов для силосования соломы. Использование продуктов ферментации для повышения белковости массы.

95. Положительные и отрицательные стороны использования антибиотиков в животноводстве, птицеводстве.

96. Пробиотики (продуценты молочнокислых бактерий), используемые при приготовлении кисломолочных продуктов. Применение молочнокислых продуктов — основа профилактики дисбактериоза у людей и животных.

97. Роль микроорганизмов при получении и использовании навоза, «жидкого навоза», компостов, сидератов, соломы в сельском хозяйстве.

98. Современные методы исследования микробной клетки: оптическая, электронная микроскопия, цитохимические, физико-химические методы.

99. Микроструктура микробов. Представьте рисунок прокариот. Обозначьте поверхностные структуры: жгутики, ворсинки, фимбрии, капсулу, клеточную стенку, и внутренние: цитоплазматическую мембрану, нуклеоид, включения, эписомы, рибосомы, плазмиды.

100. Представьте рисунки эукариот. Грибы. Представители классов зигомицет, аскомицет, базидиальных, дейтеромицет.

5. Список рекомендуемых источников для подготовки к вступительным испытаниям:

а) нормативно-правовые акты

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/

2. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 N 145-ФЗ (ред. от 27.12.2019) [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/

3. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/

б) учебники и учебные пособия

1. Асонов Н. Р. Микробиология: Учеб. для вузов/Н. Р. Асонов. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос: Колос-Пресс, 2002. – 352 с.

2. Гусев М.В. Микробиология.: учеб. для вузов М.В. Гусев, Л.А. Минеева – 8-е изд., стер – М.: Академия, 2008 – 462 с.

3. Емцев В.Т. Микробиология: учебник для вузов/В.Т. Мишустин, Е.Н. Мишустин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2005. – 445 с.

4. Микробиология: учебник для вузов/ О.Д. Сидоренко и др. – М.: Индора – М, 2010 – 286 с.

5. Нетрусов А.И. Микробиология: учеб. для вузов/А. И. Нетрусова, И.Б. Котова. – М.: Академия, 2007. – 350 с.

6. Шапиро, Я. С. Микробиология : учебное пособие для спо / Я. С. Шапиро. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-9457-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195466> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Фарниев, А. Т. Почвенная микробиология / А. Т. Фарниев, А. Х. Козырев, А. А. Сабанова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-507-46057-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296015> (дата обращения: 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет – ресурсы:

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Адрес в сети интернет
	Научная электронная библиотека – доступны электронные версии статей журналов	http://elibrary.ru/defaultx.asp
	Официальный сайт Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации	http://www.mcx.ru/
	Официальный сайт Института общей генетики им. Н.И.Вавилова	http://www.vigg.ru/
	«Гарант-аналитик»	http://www.garant.ru
	«КонсультантПлюс»	http://www.consultant.ru/
	Информационные системы Минсельхоза России	http://opendata.mcx.ru/opendata/

Программа рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой.

«Земледелия и растениеводства» (протокол № 5 от «12» января 2023 г.), методической комиссией факультета Агро- и биотехнологий (протокол № 5 от «12» января 2023 г.)

Составитель: Колесова Е.А., к.с-х.н., доцент, зав. кафедрой «Земледелия и растениеводства»; Закабунина Е.Н., к.с-х.н., доцент кафедры «Земледелия и растениеводства»

Рецензенты:

внутренняя рецензия (Федосеева Н.А., д.с-х.н., профессор кафедры «Зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства», ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»); внешняя рецензия (Усков А.И., д.с-х.н., главный научный сотрудник-заведующий отделом биотехнологии и иммунодиагностики ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»).

Программа разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология для бакалавриата по направлениям подготовки 19.03.01 Биотехнология