

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 09.05.2025 12:56:39
Уникальный программный ключ:
e0eb125161fa5ee9ef898b51a8855c71cefd628a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»



Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2021

Рассмотрена и принята

на заседании кафедры

21 июня 2021

Протокол № 114

Зав. кафедрой
д. б. н., профессор
А.А.Сухинин

Санкт-Петербург, 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины дать студентам теоретические знания и практические навыки по основным промышленным методам производства пищевых продуктов, биопрепаратов, выявления, разделения, очистки и конструирования биологически активных веществ, а также создания новых активных форм организмов, отсутствующих в природе.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов, достижениями биотехнологии в области ветеринарии;
- изучение технологии получения производственных питательных сред для культивирования различных микроорганизмов;
- изучение условий, влияющих на скорость микробиологических процессов, рост и развитие микробных популяций;
- оптимизация микробного процесса;
- отработка практических навыков по выделению производственных штаммов микроорганизмов, их селекции, хранения, использования для промышленного изготовления вакцин и антигенов;
- изучение технологии приготовления терапевтических и диагностических сывороток и гамма-глобулинов, пробиотиков, антибиотиков, ферментов, витаминов и др.;
- изучение технологии получения рекомбинантных ДНК, генно-инженерных вакцин и моноклональных антител и их использования в биотехнологической медицине;
- изучение методов контроля, стандартизации и сертификации биологических препаратов и аттестации производственных линий;
- изучение устройств основного производственного оборудования для приготовления питательных сред и лекарственных форм препаратов; ознакомление с подразделениями биопредприятий, организацией и управлением биологическим производством с использованием современной электронной техники;
- изучение перспективных и экологически безопасных технологических процессов, основанных на использовании микроорганизмов.

Пищевая биотехнология, как предмет, состоит из двух основных разделов, тесно связанных между собой: общая биотехнология и частная биотехнология пищевых производств. Большое значение имеют овладение студентами теории и практики технологических приёмов культивирования продуцентов, очистки и концентрирования целевых продуктов биосинтеза, валидации и сертификации производства, предпродажной подготовки товаров, производимых биотехнологическими методами, приобретение опыта в организации и проведении биотехнологических процессов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности по специальности: 06.03.01 «Биология», в соответствии с профессиональным стандартом 26.008 «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий».

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции о современных технологиях, оборудовании и научных основах профессиональной деятельности:

а) профессиональные компетенции (ПК, ПКО):

- научно-исследовательская деятельность: ПК-5. Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способен оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств;

- организационно-управленческая деятельность: ПК-6. Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;

- научно-исследовательская деятельность: ПКО-3 Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохраненных биотехнологий.

**Планируемые результаты освоения компетенций
с учетом профессиональных стандартов**

Ком-петенция	Категория Компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
ПК-5	Профессиональные компетенции	Технику безопасности при работе с продуцентами, методы контроля безопасности продуктов биосинтеза.	Исследовать продукты биосинтеза на их безопасность и качество.	Методами контроля качества продуцентов, промежуточных и целевых продуктов биосинтеза	Анализ опыта
ПК-6	Профессиональные компетенции	Биотехнологический процесс. Его аппаратное оформление, основные процессы переработки сырья.	Организовать биотехнологический процесс. Поддерживать культуры продуцентов, следить за их качеством, готовить первичные раскладки продуцентов.	навыками работы с продуцентами в биотехнологическом производстве, методами переработки биомассы продуцентов.	Анализ опыта-

ПКО -3	Профессиональные компетенции	Знать основы природоохранных биотехнологий; технологические режимы природоохранных объектов; промышленной и специальной безопасности; средства, методы контроля и борьбы с чужеродными видами организмов.	Уметь моделировать развитие биологических процессов, проводить биоинформационный анализ.	Владеть навыками биоконсервации и реабилитации природных и искусственных субстратов с использованием биотехнологических методов; оценки экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов.	ПС 26.008 «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий».
-----------	------------------------------	---	--	---	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.15 «Пищевая биотехнология» относится к части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается в 8 семестре.

Дисциплины, для которых дисциплина «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ» является последующей:

Код	Предмет	Семестр
Б1.В.06	Физико-химические методы анализа	3-4
Б1.В.13	Радиобиология	7
Б1.В.19	Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов	5
Б1.В.ДВ.02.01	География рек России	1
Б1.В.ДВ.02.02	Лекарственные и ядовитые растения	1
Б1.В.ДВ.08.01	Экологическая социология	5
Б1.В.ДВ.08.02	Экологическая конфликтология	5
Б1.В.ДВ.10.01	ГО и ликвидация последствий ЧС	5
Б1.В.ДВ.10.02	Гражданская оборона	5
Б1.В.17	Генная инженерия и биотехнология	7-8

Дисциплины, для которых дисциплина «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ» является предшествующей:

Код	Предмет	Семестр
Б1.В.17	Генная инженерия и биотехнология	8
Б1.В.ДВ.11.01	Экологическая токсикология	8

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

4.1. Объем дисциплины «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ» для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Самостоятельная работа (всего)	34	34
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>		

Тематические презентации		+	+
Изготовление макетов и фотоматериалов		+	+
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость	часы	72	72
	Зачетные единицы	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1	Общая биотехнология. Определение науки «Биотехнология»; ПЗ-1 Прикладная биотехнология (пример, ПЗ). Устройство биопредприятия. Законы биотехнологии и их использование для создания и развития биологических производств. Производственный и государственный контроли на биопредприятии	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8	2	2	4
2	Экономика биотехнологического производства. Современный рынок продуктов биосинтеза. Маркетинг и организация рентабельного производства. Общая биотехнология (ПЗ). Продуценты в биотехнологии. Общая биотехнология. Генетически модифицированные продуценты в биотехнологии. Питание, изолированное содержание и гигиена продуцентов в технологическом процессе.	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8	2	4	4
3	Технологические процессы и аппараты для культивирования продуцентов. Технологические процессы и оборудование для производства субстратов. Организация и технологический контроль биотехнологического производства продуктов. Процессы заражения и культивирования (накопления биомассы) продуцентов	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8	2	4	4
4	Общие принципы производства пищевых продуктов и кормов для животных биотехнологическими методами. Ассортимент продукции. Производство белков и аминокислот. Производство витаминов и провитаминов. Методы выделения, очистки и концентрирования биосинтетических продуктов.	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8	2	2	4
5	Производство жиров, жирных кислот и углеводов. Валидация в биотехнологическом производстве пищевых продуктов и кормов. Производство энергии. Предпродажная подготовка продуктов биосинтеза	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8	2	4	4

6	Производство дрожжей. Производство антибиотиков.Профилактика и ликвидация проблем, связанных с резистентностью бактерий к антибиотикам. Переработка отходов биопромышленности. Переработка газов. Переработка жидких и твёрдых отходов.	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8		2	4	
7	Производство препаратов нормальной флоры кишечника животных и бактериальных заквасок. Производство этилового спирта. Производство кислот цикла Кребса	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8	2	4	4	
8	Организация и развитие регионального биотехнологического производства. Биотехнология культивирования высших организмов. Производство продуктов из растений и животных разных классов. Экономические особенности работы с высшими организмами.	ПК-5, ПК-6, ПКО-3	8		4	6	
ИТОГО по 8 семестру (72 час.)					12	26	34

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. 1. Заспа, Л.Ф. Биотехнология в животноводстве : методические указания / Л.Ф. Заспа, А.М. Ухтверов. — Самара : СамГАУ, 2019. — 27 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123525> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Суховольский, О.К. Значение биотехнологии в современном животноводстве / О.К. Суховольский // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2019. — № 1. — С. 102-107. — ISSN 2078-1318. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/310962> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Плотникова, Л.Я. Сельскохозяйственная биотехнология / Л.Я. Плотникова. — Омск: Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60692> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

а) основная литература:

- 1) Акимова, С.А. Биотехнология : учебное пособие / С.А. Акимова, Г.М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112369> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2) Вирусология и биотехнология : учебник / Р.В. Белоусова, Е.И. Ярыгина, И.В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103898> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

- 1) Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю.Ф. Мишанин. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 720 с. — ISBN 978-5-

- 8114-2562-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96860> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2) Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123684> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3) Биотехнология: 2019-08-27 / составитель Е.Г. Федорчук. — Белгород : БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. — 201 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123383> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

1. <http://www.biotechnolog.ru/>
2. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.
3. <http://www.cellbiol.ru/>
4. [http://www.mobot.org/МОВОТ/ Research/APweb/](http://www.mobot.org/МОВОТ/Research/APweb/)
5. <http://animaldiversity.ummz.umi.ch.edu/site/index.html>
6. <http://www.bio-economy.ru/>
7. <http://www.genetika.ru/journal/>
8. <http://www.biomos.ru/>.
9. <http://wikipedia.org>
10. <http://window.edu.ru>[Электронный ресурс] - «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
11. <http://knigafund.ru>[Электронный ресурс] - «КнигаФонд

Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГУВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
8. [Российская научная Сеть](#)
9. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
10. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>
14. <http://www.rucont.ru>[Электронный ресурс] - Электронная библиотека «Рукопт»
15. <http://bibl.rgatu.ru/web>[Электронный ресурс] – Электронная библиотека РГАТУ

16. <http://www.bibliorossica.com/librarians.html/>[Электронный ресурс] – Электронная библиотечная система «БиблиоРоссика».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомится с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей учебной программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

- цель работы;

- предмет и содержание работы;

- оборудование, технические средства, инструмент;

- порядок (последовательность) выполнения работы;

- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

- общие правила оформления работы;

- контрольные вопросы;

- задания;

- список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Перечень тем лабораторных работ».

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

• Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации

источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить выбрав один вариант.

Согласно методическим указаниям, представленных в списке методических указаний.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Информационные технологии:

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- - чтение лекций с использованием слайд-презентации;
- - интерактивные технологии (проведение лекций диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- - взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvm.ru/academy/eios>

11.2 Программное обеспечение:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155

5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Дисциплина Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»	412 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<i>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам.</i> <i>Технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран, электрический разъем для входа в интернет.</i> <i>Лабораторные столы шкаф медицинский лабораторный металлический, гомогенизатор. Ph-метр универсальный, компаратор (аппарат Михаэлиса), магнитная мешалка, лампа УФЛ, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, лабораторное перемешивающее устройство, биотермостат, аппарат Кротова, эксикатор, микроанаэроздат, стерилизаторы горячевоздушные двух разных типов, шкаф вытяжной, баня водяная.</i>
	422 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<i>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам.</i> <i>Технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран.</i> <i>Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, переносная лампа УФЛ, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло, полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, бутылки для промывания мазков, аппарат Кротова, эксикатор, микроанаэроздат, штативы, пробирки с физ. раствором. Прибор для фильтрации через керамические свечи, свечи керамические бактериальные, микроскопы, лампы осветительные настольные, удлинитель электрический, баня бактериологическая,</i>
Дисциплина Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»	423 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	<i>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам.</i> <i>Технические средства обучения: ноутбук, проектор.</i>

	<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p><i>Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, стерилизатор суховоздушный, микроскопы, аппарат Коха, водяная баня, термостат предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, гомогенизатор, термостат.</i></p>
	<p>424 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. <i>Технические средства обучения:</i> ноутбук, проектор. <i>Лабораторные столы, весы, центрифуга, гомогенизатор, Ph – метр, магнитная мешалка, термостат электрический суховоздушный, ламинарный бокс, колбагреватель, переносная лампа УФЛ, микроскоп люминесцентный, шкаф медицинский лабораторный металлический, стерилизатор суховоздушный, микроскопы, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, гомогенизатор, термостат.</i></p>
	<p>206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>
	<p>214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду</p>
	<p>324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения</p>
	<p>417 помещение для хранения оборудования и профилактического обслуживания.</p>	<p><i>Лабораторные столы, стулья, шкаф медицинский лабораторный металлический, шкаф железный (сейф), холодильник бытовой, термостат ТС-80, микроскопы, центрифуга, лабораторные шкафы для.</i></p>
	<p>421 помещение для хранения оборудования и</p>	<p><i>Шкаф составной, столы письменные -2, стол руководителя, стулья, холодильник бытовой, лабораторный стол, шкаф медицинский</i></p>

	профилактического обслуживания.	стеклянный.
--	---------------------------------	-------------

Приложение 1 на 14 л.

Рабочую программу составил:

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры  Виноходов В.О.

Рецензент: доктор ветеринарных наук,
профессор

 Кузьмин В.А.

Рецензент:

начальник ветеринарной службы

ООО «Мясоперерабатывающий завод «Парнас»,

кандидат ветеринарных наук

 Макавчик А.А.

Рецензии представлены в деканат факультета.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при
освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2021

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
21 июня 2021 г.
Протокол № 14



Зав. кафедрой
д. б. н., профессор
А.А.Сухинин

Санкт-Петербург, 2021 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ПК-5 ПК-6 ПКО-3	Биотехнология как наука. Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке. Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов. Классификация, подготовка, стерилизация.	Коллоквиум, тесты
2.		Продукты и целевые продукты. Характеристика этапов биотехнологического процесса. Субстраты и среды для биотехнологических производств.	Коллоквиум, тесты
3.		Способы культивирования продуцентов. Особенности поверхностного и глубинного культивирования. Методы выделения и концентрирования целевых продуктов (степень чистоты и степень концентрирования).	Коллоквиум, тесты
4.		Промышленная микробиология. Производство белков одноклеточных организмов. Производство первичных метаболитов. Производство ферментов.	Коллоквиум, тесты
5.		Биотехнологии с использованием растений. Культивирование растительных клеток и производство полезных соединений. Дазотрофы. Возможности повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота. Получение биологических удобрений и средств борьбы с вредителями растений.	Коллоквиум, тесты
6.		Биотехнология в охране окружающей среды. Очистка сточных вод и переработка отходов. Аэробная переработка отходов. Активный ил. Анаэробное разложение. Биологическая переработка промышленных отходов. Биодegradация нефтяных загрязнений. Биодegradация пестицидов. Методы генной инженерии в контроле загрязнений.	Коллоквиум, тесты
7.		Методы производства пищевых продуктов для людей и кормов для животных	Коллоквиум, тесты

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)</p>					
<p>ЗНАТЬ: базовые общепрофессиональные знания теории и методы современной биологии для применения их на производстве;</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Коллоквиум, тесты</p>
<p>УМЕТЬ: применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методы современной биологии;</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными</p>	<p>Коллоквиум, тесты</p>

	умения, имели место грубые ошибки	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ВЛАДЕТЬ: базовыми общепрофессиональными знаниями теории и методами современной биологии применяемыми на производстве;	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты
Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6);					
ЗНАТЬ: методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты
УМЕТЬ: применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном	Коллоквиум, тесты

			некоторые с недочетами	объеме	
ВЛАДЕТЬ: методами управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты
Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (ПКО-3) – по стандарту ПС 26.008 «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий».					
ЗНАТЬ: основы природоохранных биотехнологий; технологические режимы природоохранных объектов; промышленной и специальной безопасности; средства, методы контроля и борьбы с чужеродными видами организмов.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты
УМЕТЬ: моделировать развитие биологических процессов, проводить биоинформационный анализ.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты
ВЛАДЕТЬ: навыками биоконсервации и реабилитации	При решении стандартных задач	Имеется минимальный набор навыков для	Продемонстрированы базовые навыки	Продемонстрированы навыки при решении	Коллоквиум, тесты

природных и искусственных субстратов с использованием биотехнологических методов; оценки экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов.	не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	нестандартных задач без ошибок и недочетов	
--	---	---	--	--	--

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Вопросы для коллоквиума

Вопросы для оценки компетенции: ПК-5 «Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)».

1. Характеристика основных стадий биотехнологических процессов.
2. Основные принципы организации предприятия по производству биопрепаратов. Вспомогательные и производственные зоны.
3. Использование микроорганизмов в процессах добычи полезных ископаемых.
4. Биотехнология в решении энергетических проблем. Биотехнология в решение энергетических проблем.
5. Биогазовые установки. Стадии биометаногенеза при переработке отходов.
6. Очистка стоков и выбросов. Значение активного ила.
7. Анаэробные методы переработки отходов. Микроорганизмы анаэробных биоценозов.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-6 «Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов».

1. Требования к ферментерам для промышленного культивирования продуцентов.
2. Характеристика биореакторов по типу перемешивания и аэрации.
3. Система теплообмена, пеногашения, контроля и управления процессами культивирования в биореакторах?
4. Как осуществляется стерилизация биореактора, воздуха и питательных сред при подготовке к промышленному культивированию?
5. Технология получения биологических удобрений. Продуценты, среды, ферментационная техника. Особенности применения.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-3 Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (по стандарту ПС 26.008 «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий»).

1. Валидация биотехнологического производства и продуктов биосинтеза. GMP, как основной стандарт безопасности производства.
2. Ферментные препараты, особенности получения, применения. Продуценты и среды.
3. Методы культивирования культур клеток в биотехнологии (монослойное, роллерное и суспензионное). Методы контроля производства вирусных препаратов.
4. Что понимают под стандартностью и как обеспечивают стандартность при конструировании субстратов и продуктов биосинтеза.
5. Хранение и поддержание производственных штаммов. Приготовление посевной (маточной) культуры продуцента для биотехнологического процесса.
6. Методы утилизации и переработки отходов биотехнологических производств.
7. Биоконверсионные методы переработки сырья и отходов биотехнологических производств. Методы оценки их безопасности.

3.1.2. Тесты

Тесты для оценки компетенции: ПК-5 «Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)».

Выберите один или несколько правильных ответов

1. *Тест-вопрос:* продуктивность биотехнологического процесса характеризуется:
 - а) наличием конечного продукта;
 - б) наличием химической реакции;
 - в) количеством продукта, получаемого на единицу объема биореактора в единицу времени;
 - г) прибылью, получаемой от производства.
2. *Тест-вопрос:* кормовой белок из этанола:
 - а) эприн;
 - б) прутин;
 - в) карбонил;
 - г) все ответы верные.
3. *Тест-вопрос:* если целевой продукт – биомасса, то по технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза
 - а) периодический
 - б) непрерывный
 - в) полупериодический
 - г) объемно-доливной
4. *Тест-вопрос:* основным продуцентом биогаза являются:
 - а) азотфиксирующие бактерии;
 - б) метаногенные бактерии;
 - в) дрожжи;
 - г) микроспоридии.
5. *Тест-вопрос:* смесь из 65% метана, 30% CO₂, 14 % сероводорода, примесей азота, кислорода, СО – это:
 - а) газохол;
 - б) синтез-газ;
 - в) биогаз;
 - г) нет верного ответа.
6. *Тест-вопрос:* сколько стадий выделяют в анаэробном процессе биометаногенеза:
 - а) две;
 - б) четыре;

- в) три;
- г) пять.

7. *Тест-вопрос:* при непрерывных биотехнологических процессах объект постоянно поддерживается в:

- б) экспоненциальной фазе;
- в) стационарной фазе;
- г) фазе ускорения роста.

Тесты для оценки компетенции: ПК-6 «Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов».

Выберите один или несколько правильных ответов

1. *Тест-вопрос:* «слабые» зоны при стерилизации оборудования:

- а) паровые рубашки;
- б) мешалки;
- в) воздушные фильтры;
- г) трубы отвода отработанного технологического воздуха.

2. *Тест-вопрос:* в основе метода иммобилизации «адсорбция на носителе» лежит:

- а) образование химической связи между молекулами фермента и носителя;
- б) действие электростатических сил и сил поверхностного натяжения;
- в) свойства переходных металлов образовывать комплексы;
- г) удержание раствора, окружающего фермент.

3. *Тест-вопрос:* если целевой продукт локализован внутри клеток:

- а) разрушают клетки, удаляют клеточные «осколки»;
- б) удаляют из культуральной жидкости.

4. *Тест-вопрос:* иммобилизуют клетки продуцентов в случае, если целевой продукт:

- а) водорастворим;
- б) нерастворим в воде;
- в) локализован внутри клетки;
- г) им является биомасса клеток.

3. *Тест-вопрос:* поверхностная ферментация (в монослое):

- а) суспензию клеток получают обработкой измельченной ткани эмбриона трипсином; клетки в такой суспензии становятся плоскими и делятся, оседая на поверхности сосуда;
- б) клетки продуцента вследствие мешалки или турбинного перемешивания и пропускания под давлением воздуха во всем объеме питательной среды

4. *Тест-вопрос:* способ, применяемый для стерилизации раствора глюкозы:

- а) автоклавирование;
- б) кипячение;
- в) микрофльтрация;
- г) тиндализация.

5. *Тест-вопрос:* недостатки непрерывного процесса ферментации по сравнению с периодическим:

- а) отсутствие необходимости в оборудовании для сбора клеток, их разрушения;
- б) согласованность биосинтетических процессов;
- в) продолжительность процесса более 500 ч.

6. *Тест-вопрос:* какую функцию в биореакторе выполняют отбойники:

- а) перемешивание;
- б) пеногашение;
- в) аэрирование;
- г) стерилизация.

7. *Тест-вопрос:* максимальное количество целевого продукта получается:

- а) при низкой конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов;

б) при максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов.

8. *Тест-вопрос*: при получении белковых продуктов биотехнологический процесс нужно остановить до перехода:

- а) в лаг-фазу;
- б) в экспоненциальную фазу;
- в) фазу отмирания;
- г) в стационарную фазу;
- д) фазу замедления.

Тесты для оценки компетенции: ПКО-3 «Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий».

Выберите один или несколько правильных ответов

1. *Тест-вопрос*: Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса является:

- а) аппаратура;
- б) энергообеспечение;
- в) продуцент;
- г) технология;
- д) питательная среда (субстрат).

2. *Тест-вопрос*: для определения биологической концентрации микроорганизмов в суспензии используют:

- а) оптический стандарт мутности;
- б) посев на плотные питательные среды;
- в) подсчет в камере Горяева;
- г) аппарат Тесла.

3. *Тест-вопрос*: к какой группе биопрепаратов относятся аллергены:

- а) стимулирующие;
- б) диагностические;
- в) профилактические;
- г) лечебные.

4. *Тест-вопрос*: способностью превращать сахара в этиловый спирт обладают:

- а) *Aspergillus oryzae*;
- б) *Aspergillus terricola*;
- в) *Escherichia coli*;
- г) *Bacillus subtilis*;
- д) *Saccharomyces cerevisiae*.

5. *Тест-вопрос*: в качестве продуцентов биотехнологии применяют:

- а) *Pseudomonas aeruginosa*;
- б) *Staphylococcus aureus*;
- в) *Escherichia coli*;
- г) *Clostridium tetani*;
- д) *Saccharomyces cerevisiae*;
- е) культуру эукариотических клеток.

6. *Тест-вопрос*: продуцентами для получения биосинтетических продуктов могут быть:

- а) выделенные из естественной природной среды штаммы микроорганизмов;
- б) организмы (штаммы), разрешённые для промышленного использования;
- в) искусственно сконструированные штаммы и клетки;
- г) а, б;
- д) а, в;
- е) все ответы верны.

7. *Тест-вопрос*: ферменты в форме гетерогенных катализаторов при иммобилизации

белков на поверхности носителя могут использоваться как:

- а) расходуемый реагент;
- б) многократно используемый реагент;
- в) не используются как реагент.

8. *Тест-вопрос*: совокупность промышленных методов использующих живые организмы и биологические процессы при контролируемых условиях для производства продуктов питания, лекарств, охраны природы называется:

- а) биоиндикация;
- б) биотехнология;
- в) биохимия;
- г) промышленная химия.

9. *Тест-вопрос*: гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

- а) половой совместимостью;
- б) половой несовместимостью;
- в) совместимость не имеет существенного значения.

10. *Тест-вопрос*: для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:

- а) в лаг-фазе;
- б) в фазе ускоренного роста;
- в) в логарифмической фазе;
- г) в фазе замедленного роста;
- д) в стационарной фазе;
- е) в фазе отмирания.

11. *Тест-вопрос*: какое сырье применяется в качестве источника азота при производстве пенициллина:

- а) кукурузный экстракт;
- б) соевая мука;
- в) аммофос;
- г) кукурузная мука.

12. *Тест-вопрос*: физические методы дезинтеграции клеток:

- а) многократное замораживание-оттаивание;
- б) обработка щелочью;
- в) применение литических ферментов.

3.1.3. Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

Вопросы самостоятельной работы для оценки компетенции: ПК-5 «Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств».

1. Методы контроля токсичности сырья и продуктов биосинтеза.
2. Составьте схему мониторинга качества и безопасности биотехнологического производства на примере производства пекарских дрожжей и этилового спирта.
3. Составьте схему мониторинга окружающей среды вокруг биотехнологического предприятия.
4. Как установить канцерогенность и мутагенность сырья и продуктов биосинтеза?

Вопросы самостоятельной работы для оценки компетенции: ПК-6 «Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских

производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов».

1. Как контролируется создание генно-инженерных организмов, предназначенных для высвобождения в окружающую среду?
2. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами.
3. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент, энергозатраты и затраты на обезвреживание отходов.

Вопросы самостоятельной работы для оценки компетенции: ПКО-3 «Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий».

1. Механизм действия ингибиторов протеаз в защите растения от насекомых?
2. Как молочная железа животного может быть использована в качестве биореактора для производства целевых белков?
3. Какие преимущества биоинсектицидов перед химическими инсектицидами?
4. Методы переработки древесных отходов лесотехнической промышленности.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1 Вопросы к зачету

Формируемая компетенция: • Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5).

1. Стратегия предотвращения потенциального риска биотехнологии.
2. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.
3. Биодegradация нефтяных загрязнений.
4. Биодegradация ксенобиотиков в окружающей среде.
5. Технология биоремедиации и возможности ее использования.
6. Биологические методы очистки газовоздушных выбросов.

Формируемая компетенция: • Способен применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6).

1. Организация биотехнологического процесса.
2. Биотехнология переработки отходов.
3. Методы очистки стоков и выбросов.
4. Биологическая (биохимическая) очистка сточных вод.
5. Производство высококачественного топлива на основе биотехнологий.
6. Перспективы развития биотехнологии в энергетике. Производство биогаза.
7. Современные подходы к созданию ресурсо- и энергосберегающих технологий и малоотходных производств.
8. Переработка отходов аэробным окислением органических веществ.

Формируемая компетенция: • «Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий» (ПКО-3)

1. Методы прогнозирования в биотехнологии. Значение прогноза при организации биологических производств.
2. Применение культур клеток и тканей растений в биотехнологии.
3. Получение биосинтетических веществ при культивировании растений, каллюсных культур и культур клеток растений.
4. Интенсификация фотосинтеза методами биотехнологии и значение этого процесса в получении ценных веществ.
5. Биотехнология производства белка одноклеточных организмов. Сырьевая база. Промышленные штаммы-продуценты. Проблемы и перспективы.
6. Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения.

Вопросы для самоподготовки по предмету «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

1. ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ: предмет, разделы, связь с другими науками, история развития.
2. Продуценты как элементы биотехнологического процесса.
3. Субстраты и среды как элементы биотехнологического процесса.
4. Аппаратура как элемент биотехнологического процесса.
5. Продукты биотехнологического процесса.
6. Организация биотехнологического процесса.
7. Получение экологически чистой энергии. Производство биогаза.
8. Методы очистки и концентрирования веществ, полученных биосинтетическим путём.
9. Методы очистки сточных вод.
10. Микробиологические методы производства аминокислот.
11. Микробиологические методы производства ферментов
12. Получение витаминов в биотехнологическом процессе.
13. Биотехнологическое производство органических кислот.
14. Типы культур клеток и тканей.
15. Применение и источники ферментов.
16. Выделение и очистка ферментных препаратов.
17. Использование генетической инженерии в животноводстве.
18. Методы получения трансгенных растений.
19. Типы культур клеток и тканей.
20. Виды биореакторов
21. ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ получения молочнокислых продуктов.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе

- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ
учебной дисциплины Б1.В.15 «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»
Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки: 06.03.01 Биология
Очная форма обучения
Год начала подготовки - 2021

Разработчик: кандидат ветеринарных наук, доцент Виноходов В.О.
Кафедра: микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, а также учебным планом ФГБОУ ВО СПбГУВМ. Уровень высшего образования бакалавриат. Направление подготовки 06.03.01 Биология.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины **Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»**.

Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентного подхода. В соответствии с этим, у обучающихся развиваются общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции при изучении данной дисциплины. В учебном процессе формирование указанных компетенций происходит при изучении любой темы независимо лекции это, или практические занятия, т.к. все виды компетенций взаимосвязаны.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к зачету, темы самостоятельных работ, вопросы для коллоквиумов, тесты, необходимые для проведения текущего и итогового контроля.

Рекомендуемая литература к программе достаточна, современна и доступна учащимся.

Положительными сторонами программы является применение современных педагогических технологий обучения с применением мультимедиа и др., направленных на формирование опыта научной и управленческой деятельности, а также разнообразия форм контроля знаний и умений обучающегося.

Материально-техническое обеспечение дисциплины **Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»** имеет учебные комнаты с наглядными пособиями по всем разделам дисциплины и средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины **Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»** соответствует требованиям образовательных стандартов по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и профессиональному стандарту 26.008 «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» и может быть использована в качестве действующей рабочей программы по данному направлению подготовки студентов.

Рецензент, доктор ветеринарных наук,
профессор кафедры эпизоотологии
ФГБОУ ВО СПбГУВМ



В.А. Кузьмин

Дата «19» 06 2021 г.

**Рецензия на рабочую программу
учебной дисциплины Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»
Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки 06.03.01.- Биология
Форма обучения - очная**

Разработчик: кандидат ветеринарных наук, доцент Виноходов В.О.

Кафедра: микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и профессиональному стандарту 26.008 «Специалист - технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» а также с учебным планом ФГБОУ ВО СПбГУВМ. Уровень высшего образования бакалавриат.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебных дисциплин Б1.В.15 «Пищевая биотехнология».

Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентного подхода. В соответствии с этим, у обучающихся развиваются общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции при изучении данной дисциплины. В учебном процессе формирование компетенций происходит при изучении любой темы независимо лекции это, или практические занятия, т.к. все виды компетенций взаимосвязаны.

Рабочая программа содержит фонд оценочных средств, который включает в себя: вопросы к коллоквиуму, к зачету, к самостоятельной работе, тестовые задания, необходимые для проведения текущего и итогового контроля.

Рекомендуемая литература к программе достаточна и современна.

Положительными сторонами программы является применение современных педагогических технологий обучения с применением мультимедиа и т.д., направленных на формирование опыта научной деятельности, а также разнообразия форм контроля знаний и умений обучающегося.

Материально-техническое обеспечение учебных дисциплины Б1.В.15 «Пищевая биотехнология» имеет 4 учебных комнаты с наглядными пособиями по всем разделам дисциплин и средства обучения, обеспечивающие проведение всех видов учебной работы.

Считаю, что данная рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.15 «Пищевая биотехнология» соответствует современным требованиям по разработке рабочих программ и может быть использована в качестве действующей рабочей программы по направлению подготовки 06.03.01.- Биология.

Рецензент, кандидат ветеринарных наук,
Начальник вет. службы
ООО «МЗ «ПАРНАС»

Дата «13» 06 2021 г.



А.А. Макавчик