

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 19.06.2019 19:34:56  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cc9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
по учебной работе  
профессор  
А.А. Сухинин  
26 июня 2019 г.

**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 - 2019

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«24» июня 2019 г.  
Протокол № 14

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

Санкт-Петербург, 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель преподавания курса «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ» – дать студентам теоретические знания и практические навыки по основным промышленным методам производства биопрепаратов, выявления, выделения, разделения, очистки и конструирования биологически активных веществ, а также создания новых активных форм организмов, отсутствующих в природе.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 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.

## 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, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 06.03.01 Биология.

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

- научно-исследовательская;
- научно-производственная и проектная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая;
- информационно-биологическая.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

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

а) **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (ОПК)**  
 - Способностью применять современные представления об основных биотехнологических и биомедицинских производствах, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11)

б) **Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (ПК)**

- готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5);

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

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

Ком-петенция	Категория Компетенций	Категории			Описание (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
ОПК-11	Общепрофессиональные компетенции	Знать основные биотехнологические и биомедицинские производства, методы геномной инженерии нанобиотехнологии и молекулярного моделирования.	применять современные представления об основных биотехнологических и биомедицинских производствах, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	Владеть методами работы с продуцентами и аппаратами биотехнологического производства.	-
ПК-5	Профессиональные компетенции	нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, методы оценки биобезопасности продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Методами контроля качества продуцентов, промежуточных и целевых продуктов биосинтеза	-

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.	-
------	------------------------------	---	--	--	---

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.15 «Пищевая биотехнология» относится к вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата).

Осваивается в 8 семестре.

При обучении дисциплины дисциплины «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин:

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 «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ» является базовой, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как:

Код	Предмет	Семестр
Б1.В.ДВ.11.01	Экологическая токсикология	8
Б1.В.ДВ.11.02	Ветеринарная токсикология	8

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	26	26
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>		
Тематические презентации	+	+
Изготовление макетов и фотоматериалов	+	+
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоёмкость</b> часы	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1	<b>Общая биотехнология.</b> Определение науки «Биотехнология»; ПЗ-1 <b>Прикладная биотехнология (пример, ПЗ).</b> Устройство биопредприятия. Законы биотехнологии и их использование для создания и развития биологических производств. Производственный и государственный контроли на биопредприятии	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	8	2	2	4
2	<b>Экономика биотехнологического производства.</b> Современный рынок продуктов биосинтеза. Маркетинг и организация рентабельного производства. <b>Общая биотехнология (ПЗ).</b> Продуценты в биотехнологии. Общая биотехнология. Генетически модифицированные продуценты в биотехнологии. Питание, изолированное содержание и гигиена продуцентов в технологическом процессе.	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	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	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	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.	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	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	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	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 твердых отходов.	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	8		2	4
7	Производство препаратов нормальной флоры кишечника животных и бактериальных заквасок. Производство этилового спирта. Производство кислот цикла Кребса	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	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.	ОПК-11, ПК-5, ПК-6	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. 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: 24.06.2019). — 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: 24.06.2019). — 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: 24.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 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: 24.06.2019). — 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: 24.06.2019). — 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: 24.06.2019). — 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: 24.06.2019). — 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: 24.06.2019). — 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/MOBOT/ Research/APweb/](http://www.mobot.org/MOBOT/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 «СПБГАВМ»](#)
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 к оформлению 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. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **10.1. 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 СПбГАВМ: <https://spbgavm.ru/academy/eios>

## 10.2 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

## 11. 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	Программное обеспечение
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:</i> столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. <i>Технические средства обучения:</i> ноутбук, проектор, экран, электрический разъем для входа в интернет. <i>Лабораторные столы шкаф</i> медицинский лабораторный металлический, гомогенизатор, Рн-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,	MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО

		биотермостат, аппарат Кротова, эксикатор, микроанэростат, стерилизаторы горячевоздушные двух разных типов, шкаф вытяжной, баня водяная.	
	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.	<p>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран.</p> <p>Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, переносная лампа УФЛ, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак пеплы, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло, полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, бутылки для промывания мазков. аппарат Кротова, эксикатор, микроанэростат, штативы, пробирки с физ. раствором. Прибор для фильтрации через керамические свечи, свечи керамические бактериальные, микроскопы, лампы осветительные настольные, удлинитель электрический, баня бактериологическая,</p>	MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО
Дисциплина Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»	423 (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>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор.</p> <p>Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, стерилизатор суховоздушный, микроскопы, аппарат Коха, водяная баня, термостат предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак пеплы, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, гомогенизатор, термостат.</p>	MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО
	424 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор.	MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL",

	<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p><i>Лабораторные</i> столы, весы, центрифуга, гомогенизатор, Ph – метр, магнитная мешалка, термостат электрический суховоздушный, ламинарный бокс, колбонагреватель, 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.</p>	<p>лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО</p>
	<p><b>206</b> 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>MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО</p>
	<p><b>214</b> 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>MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО</p>
	<p><b>324</b> Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного</p>	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения</p>	<p>MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система</p>

Рецензент: кандидат ветеринарных наук, начальник вет. службы ОАО «ПАРНАС-М» Анатолий Александрович Макавич (рецензия прилагается).

Рабочую программу составил: кандидат ветеринарных наук, доцент Виноходов В.О.  
 Рецензент: доктор ветеринарных наук, профессор Кузьмин В.А.

оборудования		Консультант Плюс, лицензия 503/КЛ, ОС, свободное ПО
417 помещение для хранения и оборудования профилактоического обслуживания.	417 помещение для хранения и оборудования профилактоического обслуживания.	шкаф медцинский лабораторный, столы, стулья, шкаф железный (сейф), холодильник бытовой, термостат ТС-80, микроскопы, центрифуга, лабораторные шкафы для.
421 помещение для хранения и оборудования профилактоического обслуживания.	421 помещение для хранения и оборудования профилактоического обслуживания.	шкаф составной, столы письменные -2, стол руководителя, стулья, холодильник бытовой, лабораторный стол, шкаф медцинский стеклянныи.
Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактоического обслуживания.	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактоического обслуживания.	Специализированная мебель: столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактоического обслуживания мебели.



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии**

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

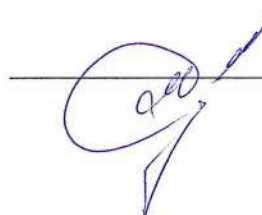
по дисциплине  
**«ПИЩЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ  
Направление подготовки 06.03.01.- Биология  
Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2019

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«24» июня 2019 г.  
Протокол № 14

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



Санкт-Петербург, 2019 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

1№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-11 ПК-5 ПК-6	Биотехнология как наука. Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке. Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов. Классификация, подготовка, стерилизация.	Коллоквиум, тесты
2.		Продуценты 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. Дيازотрофы. 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	
Способностью применять современные представления об основных биотехнологических и биомедицинских производствах, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11)					
<b>ЗНАТЬ:</b> современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели 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
<b>УМЕТЬ:</b> применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	Коллоквиум, тесты

	место грубые ошибки	задания, но не в полном объеме	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными представлениями об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	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
Готов использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (ПК-5)					
<b>ЗНАТЬ:</b> базовые общепрофессиональные знания теории и методы современной биологии для применения их на производстве;	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
<b>УМЕТЬ:</b> применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методы современной биологии;	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 некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в	Коллоквиум, тесты
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> базовыми общепрофессиональными знаниями теории и методами современной биологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без	Коллоквиум, тесты

применяемыми на производстве;	на рированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	задач с некоторыми недочетами	задач с некоторыми недочетами	ошибок и недочетов	
Способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов (ПК-6);					
<b>ЗНАТЬ:</b> 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
<b>УМЕТЬ:</b> 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 некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> 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

### **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:** ОПК-11 «Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования».

1. Сущность и задачи геной инженерии. Этапы получения генетически модифицированных микроорганизмов–продуцентов.
2. Ферментные препараты, особенности получения, применения. Продуценты и среды.
3. Методы культивирования культур клеток в биотехнологии (монослойное, роллерное и суспензионное).
4. Особенности суспензионного культивирования. Применение микроносителей.
5. Культивирования культур клеток в монослое. Многослойное культивирование.
6. Что понимают под стандартностью и как обеспечивают стандартность при конструировании питательных сред.
7. Хранение и поддержание производственных штаммов. Приготовление посевной (маточной) культуры продуцента для биотехнологического процесса?

**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)».

8. Характеристика основных стадий биотехнологических процессов.
9. Основные принципы организации предприятия по производству биопрепаратов. Вспомогательные и производственные зоны.
10. Использование микроорганизмов в процессах добычи полезных ископаемых.
11. Биотехнология в решении энергетических проблем. Биотехнология в решение энергетических проблем.
12. Биогазовые установки. Стадии биометаногенеза при переработке отходов.
13. Очистка стоков и выбросов. Значение активного ила.
14. 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».

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

### 3.1.2. Тесты

**Тесты для оценки компетенции:** ОПК-11 «Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования».

*Выберите один или несколько правильных ответов*

1. Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:
  - а) большая концентрация целевого продукта
  - б) меньшая стоимость
  - в) стандартность
  - г) более простое извлечение целевого продукта
2. Цели создания трансгенных животных
  - а) увеличение продуктивности
  - б) невосприимчивость к болезням
  - в)ксенотрансплантация органов человеку
  - г) продукция лекарственных веществ и продуктов лечебного питания
- 3.Функцией феромонов является
  - а) антимикробная активность
  - б) противовирусная активность
  - в) изменение поведения организма со специфическим рецептором
  - г) терморегулирующая активность
  - д) противоопухолевая активность
- 4.В качестве генов-маркеров используют
  - а) гены синтеза аминокислот
  - б) гены синтеза лигаз
  - в) гены синтеза рестриктаз
  - г)гены антибиотикоустойчивости
  - д) гены синтеза ферментов, расщепляющих неспецифический субстрат
5. В процессе выделения из культуральной среды ферментов и их очистки не используются:
  - а) экстракция;
  - б) сорбционные процессы;
  - в) осаждение;
  - г) высаливание.
- 6.Целевой продукт – биомасса. По технологическим параметрам целесообразен процесс биосинтеза
  - а) периодический
  - б) непрерывный
  - в) полупериодический
  - г) объемно-доливной
7. Для производства ферментов используется метод промышленного культивирования микроорганизмов:
  - а) поверхностное культивирование;
  - б) глубинное культивирование.
- 8.Экстракция каротина из высушенной биомассы осуществляется
  - а) подсолнечным маслом
  - б) вазелиновым маслом
  - в) летучим органическим растворителем
  - г) раствором щелочи
  - д) раствором кислоты
- 9.Пропионовокислые бактерии для биосинтеза витамина В<sub>12</sub> совершенствуют методом
  - а) слияния протопластов
  - б) геной инженерии

- 3) гибридной технологии
  - 4) индуцированного мутагенеза
10. Продолжительность размораживания говяжьих и свиных полутуш составляет..., час?
- а) 15-20 час
  - б) 24-30 час и зависит от массы полутуш
  - в) 10-15 час и зависит от массы полутуш
  - г) 30-35 час
11. В каком состоянии применяют говядину и свинину при производстве вареных колбас?
- а) парном
  - б) охлажденном, замороженном
  - в) парном, охлажденном и размороженном
  - г) размороженном
12. Основными общими процессами производства колбас являются:
- а) посол мяса, приготовление фарша, термическая обработка, формовка изделий,
  - б) приготовление фарша, посол мяса, термическая обработка, формовка изделий, упаковка и хранение изделий
  - в) подготовка сырья, посол мяса, приготовление фарша, формовка изделий, термическая обработка, упаковка и хранение изделий
  - г) подготовка сырья, приготовление фарша, посол мяса, термическая обработка, формовка изделий, упаковка и хранение изделий
13. Какое основное сырье используют при производстве вареных колбас высшего сорта?
- а) баранину
  - б) говядину в/с, свинину нежирную
  - в) свинину любой упитанности
  - г) говядину 2-й категории, свинину
14. Какое мясо обеспечивает высокую влагоемкость, нежность и высокие выходы изделий при изготовлении вареных колбас?
- а) охлажденное
  - б) замороженное
  - в) парное мясо
  - г) размороженное
15. Назовите свойство лактозы, на котором основано ее выделение из сыворотки
- а) хорошая растворимость
  - б) способность кристаллизоваться из пересыщенных растворов
  - в) взаимодействие с белками
  - г) способность к окислению
  - д) способность к брожению
16. Высокая стабильность эмульсии жира в молоке обусловлена
- а) наличием отрицательного заряда на поверхности жирового шарика
  - б) наличием структурно-механического барьера на поверхности жирового шарика
  - в) наличием положительного заряда на поверхности жирового шарика
  - г) наличием свободного жира на поверхности жирового шарика
17. Способность молока к сычужной свертываемости зависит от содержания
- а) йонизированного кальция
  - б) лактозы
  - в) жира
  - г) казеина
  - д) фермента – лизоцима
18. Вязкость молока зависит от ...
- а) содержания белка и жира
  - б) содержания лактозы и минеральных веществ
  - в) соотношения макро- и микроэлементов



- г) соотношения форм лактозы
  - д) дисперсности жира и белка
19. Назовите фракцию казеинов, которая не осаждается сычужным ферментом
- а) альфа-казеины
  - б) бета-казеины
  - в) гамма-казеины
  - г) сигма-казеины.
20. Функциональная активность ДНК-лигаз:
- а) лизирование (растворение, гидролиз) ДНК;
  - б) образование фосфодиэфирных связей между концами полинуклеотидных цепей;
  - в) метилирование нуклеотидов;
  - г) нейтрализация ДНК;
  - д) расщепление ДНК.
21. Для введения рекомбинантной ДНК в производстве препаратов методом генетической инженерии используют:
- а) хромосомы;
  - б) плазмиды;
  - в) рибосомы;
  - г) бактериофаги;
  - д) лизосомы;
  - е) ядра клеток.
22. Отбор трансформированных клеток, содержащих рекомбинантную ДНК (гибридную плазмиду) проводят:
- а) тестированием на резистентность к различной температуре;
  - б) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам;
  - в) по способности окрашиваться гематоксилином;
  - г) по морфологическим признакам;
  - д) по скорости роста и размножения;
23. При синтезе белка каждой аминокислоте соответствует:
- а) два нуклеотида ДНК;
  - б) три нуклеотида;
  - в) четыре нуклеотида;
  - г) разным аминокислотам соответствует разное число нуклеотидов.
24. Способы введения клонированных генов в соматические клетки осуществляется с помощью:
- а) микроинъекции;
  - б) химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран;
  - в) липосом, «теней» эритроцитов;
  - г) экстракорпоральной обработки хромосом бактериальной клетки;
  - д) инфекцией клетки рекомбинантными вирусами.
25. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков более высокие, чем в области создания рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:
- а) более простой структурой белка;
  - б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков;
  - в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков;
  - г) проблемами безопасности производственного процесса.

**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*

26. Преимуществом получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:
- а) простота оборудования;
  - б) экономичность;
  - в) отсутствие дефицитного сырья;
  - г) снятие этических проблем.
27. Антибиотики являются:
- а) первичными метаболитами;
  - б) вторичными метаболитами.
28. Биологическая роль антибиотиков:
- а) необходимы для деления клеток;
  - б) это одна из форм микробного антагонизма;
  - в) являются кофакторами ферментов, принимающих участие в синтезе клеточной мембраны;
  - г) являются кофакторами ферментов, принимающих участие в формировании клеточной стенки.
29. При использовании какого мяса получается хорошее качество всех видов колбас?
- а) свежего мяса
  - б) охлажденного мяса
  - в) размороженного
  - г) парного мяса
30. 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.
31. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:
- а) при увеличении интенсивности перемешивания;
  - б) при увеличении интенсивности аэрации;
  - в) при повышении температуры ферментации;
  - г) при исключении микробной контаминации;
  - д) при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде;
  - е) при целенаправленном изменении химической структуры стероидного субстрата.
32. Химический метод иммобилизации ферментов – это:
- а) образование ковалентных связей между носителем и ферментом;
  - б) включение ферментов в микрокапсулы;
  - в) включение ферментов в полимерные гели;
  - г) включение фермента в волокна полимера.
33. Мониторинг (применительно к лекарственному средству):
- а) введение в организм;
  - б) выделение;
  - в) выявление в тканях;
  - г) слежение за концентрацией.
34. Какое мясо обладает наихудшими свойствами – имеет меньшую способность связывать влагу, содержит меньше экстрактивных веществ?
- а) недавно размороженное
  - б) свежее мясо
  - в) парное мясо
  - г) мороженое мясо, особенно долго хранившееся
35. Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:

- а) большая концентрация целевого продукта
  - б) меньшая стоимость
  - в) стандартность
  - г) более простое извлечение целевого продукта
36. Какое мясо не допускается использовать для изделий высших сортов?
- а) свежее мясо
  - б) недавно размороженное
  - в) парное мясо
  - г) мясо, замораживаемое дважды
37. Из каких операций состоит подготовка сырья при производстве колбасных изделий?
- а) разделка туш, полутуш, посол мяса (для большинства колбас), жиловка, измельчение
  - б) разделка полутуш, жиловка и сортировка мяса, обвалка отрубов, предварительное измельчение и посол мяса, бланшировка и варка мяса, субпродуктов (для паштетов, ливерных и других колбас)
  - в) разделка полутуш на отрубы, обвалка отрубов, жиловка и сортировка мяса, предварительное измельчение и посол мяса (для большинства колбас) или бланшировка и варка мяса и субпродуктов (для паштетов, ливерных и других колбас), подготовка шпика
  - г) разделка полутуш, сортировка мяса, обвалка отрубов, измельчение и посол мяса,
38. Что происходит в результате посола мяса, предназначенного для производства колбас?
- а) улучшается консистенция
  - б) сокращается продолжительность выдержки мяса
  - в) изменение белков мяса, увеличиваются сроки хранения колбасных изделий
  - г) увеличение влагосвязывающей способности мяса, его липкости и пластичности, с которыми связаны сочность, консистенция и выход колбасных изделий
39. Назовите сорта молока в зависимости от его качества.
- а) высший, первый
  - б) высший, первый, несортной
  - в) первый, второй, третий
  - г) высший, первый, второй, несортной
41. Какие показатели качества принимаемого молока устанавливаются ежедневно?
- а) органолептические
  - б) массовая доля белка
  - в) массовая доля жира
  - г) температура
  - д) наличие ингибирующих веществ
42. Как необходимо предварительно обработать молоко непосредственно после его получения в хозяйстве?
- а) профильтровать
  - б) пастеризовать
  - в) охладить
  - г) хранить в специально отведенном помещении
  - д) хранить в охлажденном помещении, где одновременно могут быть любые продукты питания
43. Что такое бактериальная фаза молока?
- а) период интенсивного развития молочнокислой микрофлоры
  - б) период отсутствия развития микрофлоры в результате использования ингибирующих веществ
  - в) период отсутствия развития микрофлоры в результате действия естественных ингибиторов, содержащихся в молоке
44. Эффективность пастеризации молока, прошедшего высокотемпературную обработку (выше 80 С), можно проверить по пробе на ...

- а) каталазу
  - б) редуктазу
  - г) фосфатазу
  - д) мурамидазу
  - е) пероксидазу
45. Мясные полуфабрикаты – это .....
- а) куски мяса с заданной или произвольной массой, размерами и формой из соответствующих частей туши, подготовленные к термической обработке (варке, жарению)
  - б) мясо птицы (кур, уток, гусей, индеек), кроликов 1 и 2 категорий
  - в) разделка полутуш на отрубы, обвалка отрубов, жиловка и сортировка мяса
  - г) процесс обработки продуктов
46. По способу предварительной обработки и кулинарному назначению полуфабрикаты классифицируют на .
- а) панированные, рубленые, котлеты, пельмени
  - б) натуральные, мясной фарш, пельмени
  - в) котлеты, пельмени, мясной фарш
  - г) натуральные, панированные, рубленые, пельмени и мясной фарш
47. Основным сырьем для полуфабрикатов является:
- а) телятина, свинина 1-4 категорий
  - б) остывшая или охлажденная говядина и баранина 1 и 2 категорий
  - в) мясо птицы (кур, уток, гусей, индеек), кроликов 1 и 2 категорий
  - г) охлажденная говядина и баранина 1 и 2 категорий
48. Подготовка мяса для производства натуральных полуфабрикатов включает
- а) разделку туш (полутуш), обвалку, жиловку и сортировку
  - б) обвалку, жиловку, разделку туш и сортировку
  - в) сортировку, обвалку, жиловку и разделку туш
  - г) разделку, жиловку, обвалку и сортировку
49. Разделкой мяса называют операции по ...
- а) разделению туши на семь частей
  - б) разделению туши на две части
  - в) расчленению туши или полутуши (туша, разделанная вдоль спинного хребта на две половинки) на отрубы: более мелкие части туши
  - г) разделению туши на три части
50. Какое влияние оказывает спиртовое брожение на состав и свойства продукта?
- а) улучшает его консистенцию
  - б) способствует образованию углекислого газа
  - в) придает продукту слегка щиплющий, освежающий вкус
  - г) увеличивает влагоудерживающую способность полученного сгустка
  - д) уменьшает влагоудерживающую способность полученного сгустка
51. Гомоферментативные бактерии – это такие бактерии, которые..
- а) сбраживают лактозу до молочной кислоты
  - б) сбраживают лактозу до молочной кислоты и этилового спирта
  - в) сбраживают лактозу до молочной кислоты и диацетила
  - г) сбраживают лактозу до молочной кислоты, уксусной кислоты и углекислого газа
  - д) сбраживают лактозу сначала до пировиноградной кислоты, а затем до молочной кислоты
52. В чем отличие процесса ультрафильтрации от обратного осмоса?
- а) давление при обратном осмосе больше
  - б) давление при обратном осмосе меньше
  - в) размер пор мембраны при обратном осмосе меньше
  - г) размер пор мембраны при обратном осмосе больше

- д) разный состав полученного концентрата (ретенанта)  
 е) разный состав полученного фильтрата (пермеата)
53. На чем основываются принципы построения технологических схем производства молочных продуктов?
- а) вид продукта  
 б) имеющееся оборудование  
 в) технологические операции, обеспечивающие хорошее качество продукта  
 г) последовательность этих операций  
 д) квалификация обслуживающего персонала
54. Эта фракция белков молока выполняет роль защитного коллоида, потому что не коагулирует под действием ионов кальция.
- а) альфа-лактоальбумины  
 б) альфа-казеины  
 в) каппа-казеины  
 г) иммуноглобулины  
 д) протеозо-пептоны
55. Натуральные полуфабрикаты подразделяют на ...
- а) безкостные  
 б) мясокостные  
 в) костные  
 г) крупнокусковые, порционные, мелкокусковые

**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) микрофилтрация;
  - 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.

### **3.1.3. Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов**

**Вопросы самостоятельной работы для оценки компетенции:** ОПК-11 «Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования».

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. Рекомбинантные вакцины. Достоинства и преимущества перед обычными вакцинами.

**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. Составьте схемы получения рекомбинантной ДНК и клонирования ДНК.
2. Составьте схемы получения интерферона методом генной инженерии.
3. Составьте схемы получения ДНК-вакцин.
4. Составьте схемы иммунного ответа в организме животного при введении ДНК-вакцин.

**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.

## **3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации**

### **3.2.1 Вопросы к зачету**

**Формируемая компетенция:** • Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования (ОПК-11).

1. Применение культур клеток и тканей млекопитающих, рыб, птиц в биотехнологии.
2. Применение культур клеток и тканей растений в биотехнологии.
3. Получение растений биореакторов лекарственных препаратов.
4. Интенсификация фотосинтеза методами биотехнологии и значение этого процесса в получении ценных веществ.
5. Биотехнология получения бактериофагов для диагностики, профилактики и лечения бактериальных болезней.
6. Биотехнология производства белка одноклеточных организмов. Сырьевая база. Промышленные штаммы-продуценты. Проблемы и перспективы.
7. Биомасса промышленных микроорганизмов как сырье для получения широкой гаммы продуктов различного назначения.

**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 газоздушных 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.

9. 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 большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

**РЕЦЕНЗИЯ НА РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**  
**учебной дисциплины Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»**  
**Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ**  
**Направление подготовки 06.03.01 Биология**  
**Форма обучения очная**  
Год начала подготовки - 2019

**Разработчик:** кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры Виноходов В.О.  
**Кафедра:** микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, а также учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ. 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 общепрофессиональные и 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 необходимые для проведения текущего и итогового контроля.

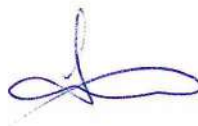
Рекомендуемая литература к программе достаточна и современна.

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 дисциплины Б1.В.15 «Пищевая биотехнология» имеет учебные 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, доктор ветеринарных наук,  
Профессор кафедры эпизоотологии  
ФГБОУ ВО СПбГАВМ



В.А.Кузьмин

Дата 21 июня 2019 г.

Рецензия рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета протокол № 4 от 25 июня 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета,  
кандидат ветеринарных наук, доцент



В.А.Трушкин

**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 кафедры Виноходов В.О.  
**Кафедра:** микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, а также учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ. 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 общепрофессиональные и 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 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 дисциплины **Б1.В.15 «Пищевая биотехнология»** имеет учебные 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  
ОАО «ПАРНАС-М»



Анатолий Анатольевич  
Макавичик