

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Позябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.11.2023 15:05:30
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной, воспитательной работе
и молодежной политике



С.Ю. Пигина

«24» августа 2023 г.

Кафедра
иммунологии и биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продук-
тов»

направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

профиль подготовки
«Ветеринарная биотехнология»

уровень высшего образования
бакалавр

форма обучения: очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки РФ №736 от 10 августа 2021 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации от 3 «сентября» 2021 г., регистрационный №64898)

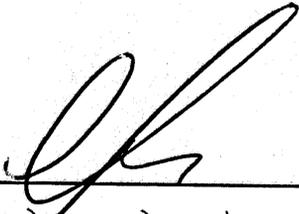
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент		Е.А. Смирнова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрин
ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

		Е.И.Ярыгина
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии
Протокол заседания № 18 от « 22 » июня 2023 г.

Заведующий кафедрой		Н.В. Пименов
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии
Протокол заседания № 3 от « 23 » июня 2023 г.

Председатель комиссии		М.В. Горбачева
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

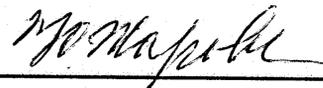
СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

		С.А. Захарова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Руководитель сектора орга-
низации учебного процесса
УМУ

(должность)



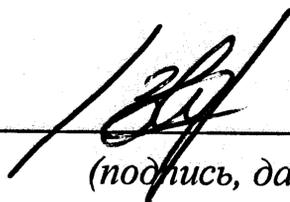
(подпись, дата)

Ю.П. Жарова

(ФИО)

Декан факультета биотехно-
логии и экологии

(должность)



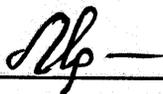
(подпись, дата)

М.В. Новиков

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)



(подпись, дата)

Н.А. Москвитина

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. ОК – общекультурная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплин
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. Пр – практическое занятие
10. Лаб – лабораторное занятие
11. Лек – лекции
12. СР – самостоятельная работа
13. УМУ – учебно-методическое управление

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины:

- формировании у обучающихся знаний и умений в решении профессиональных задач по организации и эффективному осуществлению организации и контроля в вопросах построения технологических процессов и кинетике поэтапного их протекания в области получения биотехнологической продукции.

Задачами дисциплины являются:

- заключается в углубленном ознакомлении обучающихся с процессами биотехнологии, основами гидромеханики, тепло- и массопередачи, фильтрования, разделения, теорией и практикой базовых процессов;
- освещает вопросы, касающиеся изучения эффективных методов концентрирования, выделения, очистки и контроля биотехнологических продуктов;
- состоит в ознакомлении обучающихся с базовыми процессами, с акцентом на основные закономерности и общие принципы анализа, моделирования, расчета и оптимизации этих процессов, их энергообеспечение и аппаратурное оформление.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	<p>ОПК-4 - Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний</p>	<p>ИД1 - ОПК-4.1. Знать методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств.</p>	<p>Освоить методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств.</p>
		<p>ИД2- ОПК-4.2. Уметь разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.</p>	<p>Обладать умением разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.</p>
		<p>ИД3- ОПК-4.3. Владеть нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.</p>	<p>Обладать навыками нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.</p>
2.	<p>ПКО-3 Способен организовать и проводить контроль качества биопрепаратов для растениеводства и технологических процессов производства и соблюдения производственных инструкций, состояния оснастки, оборудования, средств измерений и сроков проведения их поверки и соблюдения.</p>	<p>ИД-1пко-3.1. Знать нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере биотехнологического производства, локальные акты и методические материалы, регламентирующие качество биотехнологической продукции, правила приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования в биотехнологической организации,</p> <p>методы и средства, используемые при проведении анализа качества сырья и материалов.</p>	<p>Освоить нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере биотехнологического производства, локальные акты и методические материалы, регламентирующие качество биотехнологической продукции, правила приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования в биотехнологической организации,</p> <p>методы и средства, используемые при проведении анализа качества сырья и материалов.</p>

		<p>ИД-2 пко-3.2. Уметь использовать контрольно-измерительные приборы при оценке качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции, оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой биотехнологической продукции, вести документооборот и формировать отчетную документацию на биотехнологическом производстве.</p>	<p>Обладать умением использовать контрольно-измерительные приборы при оценке качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции, оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой биотехнологической продукции, вести документооборот и формировать отчетную документацию на биотехнологическом производстве.</p>
		<p>ИД-3 пко-3.3 Владеть утвержденными методиками контроля биотехнологической продукции и сырья, навыками работы на аналитическом лабораторном оборудовании.</p>	<p>Обладать утвержденными методиками контроля биотехнологической продукции и сырья, навыками работы на аналитическом лабораторном оборудовании.</p>
3	<p>ПКР-3. Способность проводить поиск и анализ патентной, научной и технической информации в области биофармацевтики, пищевых технологий и производства препаратов для растениеводства с целью разработки и внедрения инновационных технологий и новой биотехнологической продукции и оформлять интеллектуальную собственность вновь созданных технических, конструкторских решений и новой продукции.</p>	<p>ИД-1 пкр-3.1. Знать: методы поиска информации, назначение, принципы действия и устройства базовой технологической линии по производству биофармацевтических препаратов и продукции пищевой промышленности; методы проведения исследований и методологию оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, отчеты, протоколы испытаний, научно-техническая документация).</p>	<p>Освоить методы поиска информации, назначение, принципы действия и устройства базовой технологической линии по производству биофармацевтических препаратов и продукции пищевой промышленности; методы проведения исследований и методологию оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, отчеты, протоколы испытаний, научно-техническая документация).</p>
		<p>ИД-2 пкр-3.2. Уметь: работать с научно-технической литературой и базами данных, разрабатывать технологическую и эксплуатационную документацию технологического на инновационные технологические процессы: применять актуальную методическую документацию в соответствующей области знаний.</p>	<p>Обладать умением работать с научно-технической литературой и базами данных, разрабатывать технологическую и эксплуатационную документацию технологического на инновационные технологические процессы: применять актуальную методическую документацию в соответствующей области знаний.</p>
		<p>ИД-3 пкр-3.3. Владеть методами исследований биологических объектов, фармацевтических и химических субстанций, ис-</p>	<p>Обладать навыками методов исследований биологических объектов, фармацевтических и химических субстанций, используемых в микро-</p>

	пользуемых в микробиологическом и пищевом производстве. Методами математического моделирования и биометрического анализа результатов экспериментальных исследований.	биологическом и пищевом производстве. Методами математического моделирования и биометрического анализа результатов экспериментальных исследований
--	---	--

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов» относится к обязательной части учебного плана ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавра) и осваивается:
- по очной форме обучения в 7 семестре.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения
		семестр 7
Общий объем дисциплины	144	144
Контактная работа:	86,65	86,65
лекции	18	18
занятия семинарского типа, в том числе:	54	54
практические занятия, включая коллоквиумы	54	54
лабораторные занятия		-
другие виды контактной работы	2,65	2,65
Самостоятельная работа обучающихся:	48,35	48,35
изучение теоретического курса	16	16
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	10	10
подготовка курсовой работы	12	12
другие виды самостоятельной работы	10,35	10,35
Промежуточная аттестация:	9	9
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
экзамен	9	9
другие виды промежуточной аттестации		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, кол-локвумы	Лабораторные занятия		
1.	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов	18	54	-	48,35	ИД1 - ОПК-4.1. ИД2- ОПК-4.2. ИД3- ОПК-4.3. ИД-1ПКО-3.1. ИД-2 ПКО-3.2. ИД-3ПКО-3.3 ИД-1 ПКР-3.1 ИД-2 ПКР-3.2 ИД-3 ПКР-3.3
Итого:		18	54	-	48,35	ИД1 - ОПК-4.1. ИД2- ОПК-4.2. ИД3- ОПК-4.3. ИД-1ПКО-3.1. ИД-2 ПКО-3.2. ИД-3ПКО-3.3 ИД-1 ПКР-3.1 ИД-2 ПКР-3.2 ИД-3 ПКР-3.3

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час
			очно
1	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов	1. Биотехнологические основы получения препаративных форм продуктов микробного синтеза.	2
		2. Методы выделения, очистки, концентрирования биопрепаратов. (тв. фаза)	2
		3. Методы выделения, очистки, концентрирования биопрепаратов. (ж.. фаза)	2
		4. Ультра- и микрофльтрация микробных суспензий.	2
		5. Методы высушивания биопрепаратов. Режимы и контроль процессов сушки.	2

		6. Лиофильное высушивание в биотехнологии. Основы процесса и определение технологических параметров высушивания	2
		7. Основные показатели контроля качества биопрепаратов и технологические приемы его проведения	2
		8. Правила GMP . основные требования к организации производства и контроля качества лекарственных средств.	2
		9. Стандартизация и сертификация биопрепаратов. Требования к оформлению нормативно-технической документации на биопрепараты отечественного и импортного производства	2

Занятия семинарского типа

№раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем часов
			очно
1	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов	1. Биотехнологические основы получения препаративных форм продуктов микробного синтеза.	6
		2. Методы выделения, очистки, концентрирования биопрепаратов. (тв. фаза)	6
		3. Методы выделения, очистки, концентрирования биопрепаратов. (ж.. фаза)	6
		4. Ультра- и микрофльтрация микробных суспензий.	6
		5. Методы высушивания биопрепаратов. Режимы и контроль процессов сушки.	6
		6. Лиофильное высушивание в биотехнологии. Основы процесса и определение технологических параметров высушивания	6
		7. Основные показатели контроля качества биопрепаратов и технологические приемы его проведения	6
		8. Правила GMP . основные требования к организации производства и контроля качества лекарственных средств.	6

		9. Стандартизация и сертификация биопрепаратов. Требования к оформлению нормативно-технической документации на биопрепараты отечественного и импортного производства	6
--	--	--	---

Самостоятельная работа обучающегося

№раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Вид СРС	Объем часов
				очно
1	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов	1. Биотехнологические основы получения препаративных форм продуктов микробного синтеза.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5
		2. Методы выделения, очистки, концентрирования биопрепаратов. (тв. фаза)	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5
		3. Методы выделения, очистки, концентрирования биопрепаратов. (ж.. фаза)	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5
		4. Ультра- и микрофльтрация микробных суспензий.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5
		5. Методы высушивания биопрепаратов. Режимы и контроль процессов сушки.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5
		6. Лиофильное высушивание в биотехнологии. Основы процесса и определение технологических параметров высушивания	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5
		7. Основные показатели контроля качества биопрепаратов и технологические приемы его проведения	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5

		8. Правила GMP . основные требования к организации производства и контроля качества лекарственных средств.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5
		9. Стандартизация и сертификация биопрепаратов. Требования к оформлению нормативно-технической документации на биопрепараты отечественного и импортного производства	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6,5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Биотехнология : учебник для студентов вузов. По спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / А.Я. Самуйленко, Ф.И. Василевич, Е.С. Воронин и др. - 2-е изд., перераб. - Москва : Типография Россельхозакадемии, 2013. - 746 с. - ISBN 978-5-89904-017-7. - Текст : непосредственный.
2. Правила производства и контроля качества лекарственных средств в системе GMP («Good Manufacturing Practice») : учебное пособие / В. А. Гаврилов, И. В. Тихонов, М. Ю. Волков, Е. А. Смирнова. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2013. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49934> (дата обращения: 28.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 112 с. — ISBN 978-5-9239-0487-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45315> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Биотехнология : учеб.-метод. пособие для студентов вузов очн. и заочн. обуч. По напр. (спец.) "Ветеринария" (квалиф. - вет. врач) и по напр. (спец.) "Зоотехния" (квалиф. (степ.) - бакалавр) / В.А. Гаврилов, И.В. Тихонов, Е.А. Смирнова; Рец. В.И. Еремец, Н.К. Букова, М.Н. Мирзаев ; Минсельхоз РФ, МГАВМиБ им.К.И.Скрябина. - Москва : МГАВМиБ, 2014. - 103 с. - ISBN 978-5-86341-410-2. - Текст : непосредственный.
2. Заболоцкая, Т.В. Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Т.В. Заболоцкая, М.Ю. Волков, Е.А. Смирнова; МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина.- М., 2018.- 44 с.- URL: <http://portal.mgavm.ru/course/view.php?id=734> (дата обращения: 25.01.2023).- Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. Фрешни, Р.Я. Культура животных клеток : практическое руководство: пер. с англ. / Р.Я. Фрешни; Пер. Ю.Н. Хомяков, Пер. Т.И. Хомякова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. - 691 с. - ISBN 978-5-94774-596-2. - Текст : непосредственный.

Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	-	-	-
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «Book.ru»	https://www.book.ru	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://znanium.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
4.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	https://rucont.ru	Режим доступа: для авториз. пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	Режим доступа: для авториз. пользователей
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	https://portal.mgavm.ru/login/index.php	Режим доступа: для авториз. пользователей

Методическое обеспечение:

Отсутствует

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении 1 к настоящей рабочей программе дисциплин.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(модуля)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – лекционная аудитория № 2 учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6А)	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет»
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 101 Учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6)	Комплект специализированной мебели, учебная доска
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 122 Учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6)	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер
4.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 124 Учебно-лабораторного корпуса (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23 стр. 6)	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер

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

Кафедра иммунологии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины(модуля)

**«Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продук-
тов»**

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки
Ветеринарная биотехнология

Уровень высшего образования
бакалавр

форма обучения: очная

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Тест

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Курсовая работа
2. Экзамен

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерий оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК - 4			
Знать: Основы организации рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	Глубокие знания о требованиях и нормах организации рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях требований и норм организации рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления об основах организации рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний основ организации рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений; организовывать работу коллективов исполнителей	Уметь свободно разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений; организовывать работу коллективов исполнителей	Отлично	Высокий
	Уметь проводить разработку оперативных планов работы первичных производственных подразделений; организовывать работу коллективов исполнителей	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично проводить разработку оперативных планов работы первичных производственных подразделений; организовывать работу коллективов исполнителей	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; организовывать работу коллективов исполнителей	Неудовлетворительно	Не сформирован

Владеть: навыками проведения биотехнологических процессов производства биопрепаратов; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции	Полное овладение навыками и методами проведения биотехнологических процессов производства биопрепаратов; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции	Отлично	Высокий
	Владение навыками и методами проведения биотехнологических процессов производства биопрепаратов; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками проведения биотехнологических процессов производства биопрепаратов; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков проведения биотехнологических процессов производства биопрепаратов; современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПКО-3			
Знать: Методы и приемы проведения концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Исчерпывающие знания основ концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях методов и приемов концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о Методах и приемах проведения концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний об основах концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества	Умеет анализировать, систематизировать и выполнять концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Отлично	Высокий
	Умеет проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации	Хорошо	Повышенный

и технологических процессов	ции сырья, действующего вещества и технологических процессов		
	Умеет частично проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Навыками проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Полное овладение техникой проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Отлично	Высокий
	Владение техникой проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПКР-3			
Знать: Методы и приемы проведения концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Исчерпывающие знания основ концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях методов и приемов концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о Методах и приемах проведения концентрирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний об основах концен-	Неудовлетворительно	Не сформирован

	трирования, выделения и очистки биотехнологических продуктов, основы стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения		
Уметь: Проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Умеет анализировать, систематизировать и выполнять концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Отлично	Высокий
	Умеет проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Хорошо	Повышенный
	Умеет частично проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение проводить концентрирование, выделение и очистку биотехнологических продуктов, стандартизации и сертификации сырья, действующего вещества и технологических процессов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Навыками проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Полное овладение техникой проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Отлично	Высокий
	Владение техникой проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков проведения стандартизации и сертификации действующего вещества и технологических процессов очистки, концентрирования и выделения	Неудовлетворительно	Не сформирован

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ИД1 - ОПК-4.1.

	продуктов			ИД2- ОПК-4.2. ИД3- ОПК-4.3. ИД-1 ПКО-3.1. ИД-2 ПКО-3.2. ИД-3 ПКО-3.3 ИД-1 ПКР-3.1 ИД-2 ПКР-3.2 ИД-3 ПКР-3.3
--	-----------	--	--	--

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится : во 7 семестре 4 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к экзамену

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 21 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 39 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- примерные темы курсовых работ-6шт.(Приложение 3)
- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 39 шт. (Приложение 4).

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-4, ПКО-3, ПКР-3):

1. Разделение неоднородных систем. Классификация неоднородных гетерогенных систем.
2. Процесс отстаивания. Скорость осаждения взвешенных частиц. Расчет отстойников.
3. Процесс фильтрования. Уравнения процесса фильтрования.
4. Центрифугирование. Центробежная сила и фактор разделения.
5. Процессы в отстойных и фильтрующих центрифугах.
6. Устройство центрифуг.
7. Мембранная технология для разделения жидких и газообразных систем.
8. Механизм теплообменных процессов.
9. Количество тепла, необходимое при нагревании раствора.
10. Коэффициенты теплоотдачи, теплопроводности и теплопередачи, размерности и их физические смыслы.
11. Интенсификация теплообмена.
12. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации.
13. Трубчатые теплообменники. Змеевиковые, пластинчатые и спиральные теплообменники (холодильники).
14. Процесс выпаривания. Механизм процесса выпаривания. Расчет выпарной установки.
15. Устройство выпарных аппаратов.
16. Расчет многокорпусных выпарных аппаратов.
17. Основы массопередачи. Равновесие при массопередаче. Скорость массопередачи.
18. Дифференциальное уравнение массообмена в движущейся среде. Механизм процессов массопереноса.
19. Уравнение массоотдачи. Уравнение массопередачи. Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.
20. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.
21. Процесс абсорбции. Равновесие при абсорбции.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)**Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-4, ПКО-3, ПКР-3):**

1. Для разделения неограниченных веществ:

- А) применяют органические и неорганические осадители
- Б) для повышения эффективности комбинируют с кислотно-основными, окислительно-восстановительными реакциями и реакциями комплексообразования
- В) разделение путем осаждения основано на одинаковой растворимости соединений, преимущественно в щелочных растворах
- Г) разделение путем осаждения основано на разной растворимости соединений, преимущественно в щелочных растворах
- Д) разделение путем осаждения основано на разной растворимости соединений, преимущественно в водных растворах

2. Разделение путем осаждения:

- А) при концентрировании, путем осаждения выделяют матрицу, а не микрокомпонент
- Б) при концентрировании путем осаждения выделяют микрокомпонент, а не матрицу
- В) применяют исключительно для органических веществ
- Г) применяют исключительно для неорганических веществ

3. К мембранным методам разделения относятся:

- 1. Диализ и электродиализ.
- 2. Обратный осмос.
- 3. Микрофльтрация.
- 4. Ультрафльтрация.
- 5. Осаждение.
- 6. Высаливание.

4. Под термином мембрана в данном контексте обычно принято понимать

_____ (высокопористую или беспористую плоскую или трубчатую перегородку, оформленную из полимерных или неорганических материалов и способную эффективно разделять частицы различных видов (ионы, молекулы, макромолекулы и коллоидные частицы), находящиеся в смеси или растворе.)

5. Определение сорбционных методов: _____ (процесс поглощения газов, паров и растворенных веществ твердыми или жидкими поглотителями на твердом носителе)

6. Классификация сорбционных методов:

- 1. адсорбция
- 2. ионный обмен
- 3. капиллярная конденсация
- 4. распределение веществ между двумя несмешивающимися фазами
- 5. сепарирование
- 6. центрифугирование

7. Какие газы используются при упаковке биопрепаратов в ампулы?

- а. инертные газы
- б. кислород
- в. водород
- г. аммиак

8. Какие вещества применяют для ускорения процесса осаждения биомассы?

- а. желатин
- б. казеин
- в. каротин
- г. пектин

9.Способы консервирования биологических препаратов:

1. консервирование при положительных температурах с помощью химических соединений
2. консервирование при низких температурах
- 3.консервирование с использованием щелочесодержащих растворов
4. консервирование высушиванием.

10.Вещества, используемые для консервирования при положительных температурах:

- 1.глицерин
- 2.формалин
- 3.хлороформ
- 4.ацетоннитрил

11.При концентрировании биопрепаратов путем лиофильного высушивания:

- 1.высушенные препараты можно хранить при температуре +18...+22С°
- 2.повышается масса биопрепарата
- 3.длительное время сохраняется исходная активность
- 4.прекращается рост микробныхконтaminантов

12.При обменной адсорбции в качестве адсорбентов применяют:

- 1.активные угли
- 2.глинистые минералы
- 3.силикагель
- 4.глицераты

13. При высушивании живых организмов температура сублимации обычно поддерживается:

1. +1...+2°С
2. -3...-8°С
3. +25...+30°С
- 4.+25...-30°С

14. Характерные признаки, свидетельствующие о неправильном лиофильном высушивании био-препарата:

1. появление пузырьков на поверхности материала
- 2.высокая растворимость высушенного материала
- 3.равномерная окраска сухого препарата
- 4.плохое отстаивание сухой массы от стенок ампул
5. крупная неравномерная пористость

15. Последовательность этапов процесса лиофилизации:

- 1.Определение активности , стерильности или наличия посторонних контaminантов, остаточной влажности и другие показатели, согласно нормативным документам на препарат
- 2.Подготовка установки для высушивания
- 3.Подготовка материала для сушки и выбор соответствующего криопротектора (компонентов среды высушивания)
- 4.Вакуумная или обычная укупорка после сушки, т.е. создание условий для длительного хранения
- 5.Сублимация и досушивание препарата при подогреве. Замораживание и высушивание по установленным режимам
- 6.Предварительное охлаждение препарата, подлежащего сушке, после расфасовки в ампулы или флаконы. Определение эвтектических температур.

16. Суть терморadiационного метода заключается в использовании инфракрасных лучей с длиной волны:

- 1.0,4 – 0,01 мкм
- 2.0,75 – 50 мкм
3. 0,4 – 0,74 мкм
4. Менее 0,001 мкм

17. При сушке токами высокой частоты, частота колебания конденсаторов достигает:

1. 130 – 500 Гц
2. 1400 – 1600 Гц
3. 10 – 2500 МГц
4. 5 – 8 МГц

18. Что такое ИКЛ?

1. Инкубационно – конвекторная лаборатория
2. Информационно – коммуникативная локация
3. Инфракрасные лучи
4. Инфекционно - контаминантная лаборатория

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Комплект тем курсовых работ по дисциплине (модулю)**Курсовые работы для оценки компетенции (ОПК-4, ПКО-3, ПКР-3):**

1. Расчет фильтрационной установки непрерывного действия выделения протективных антигенов.
2. Расчет тарельчатого сепаратора разделителя для процесса разделения культуральной жидкости (бифидобактерий, лактобацилл, спорообразующих бактерий).
3. Расчет фильтровальной центрифуги для процесса разделения культуральной жидкости (бифидобактерий, лактобацилл, спорообразующих бактерий).
4. Расчет хроматографической системы выделения интерферона.
5. Расчет лиофильной сушильной установки, процесса обезвоживания (бифидобактерий, лактобацилл, спорообразующих бактерий).
6. Расчет распылительной сушильной установки, процесса обезвоживания (бифидобактерий, лактобацилл, спорообразующих бактерий).

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при защите курсовой работы

Отметка	Критерии оценивания
отлично	в работе проведен анализ по проблематике темы, присутствуют доказательства теоретического и опытного характера, логика изложения материала, актуальность темы обоснована, в работе проявлено собственное мнение обучающегося. В работе использованы качественные авторитетные источники, опытные данные оформлены правильно. В оформлении курсовой работы соблюдаются каноны научной стилистики, нет грамматических и орфографических ошибок
хорошо	проведен анализ по проблематике темы, присутствуют доказательства теоретического и опытного характера, логика изложения материала, актуальность темы обоснована, в работе проявлено собственное мнение обучающегося. В работе в недостаточном объеме использованы авторитетные источники, опытные данные оформлены правильно. В оформлении курсовой работы соблюдаются каноны научной стилистики, встречаются грамматические и орфографические ошибки.
удовлетворительно	не в достаточном объеме выполнен анализ по проблематике темы, отсутствуют доказательства теоретического и опытного характера, логика изложения материала, актуальность темы не достаточно обоснована, в работе отсутствует собственное мнение обучающегося. Недостаточно использованы авторитетные источники, имеются погрешности в оформлении опытных данных. В оформлении курсовой работы встречаются грамматические и орфографические ошибки.
неудовлетворительно	не выполнен анализ по проблематике темы, отсутствуют доказательства теоретического и опытного характера, логика изложения материала, актуальность темы не обоснована, в работе отсутствует собственное мнение обучающегося. Не использованы авторитетные источники, опытные данные оформлены неправильно. В оформлении курсовой работы не соблюдается научная стилистика, в большом количестве встречаются грамматические и орфографические ошибки.

Комплект вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)

Вопросы к экзамену для оценки компетенции (ОПК-4, ПКО-3, ПКР-3):

1. Разделение неоднородных систем. Классификация неоднородных гетерогенных систем.
2. Процесс отстаивания. Скорость осаждения взвешенных частиц. Расчет отстойников.
3. Процесс фильтрования. Уравнения процесса фильтрования.
4. Центрифугирование. Центробежная сила и фактор разделения.
5. Процессы в отстойных и фильтрующих центрифугах.
6. Устройство центрифуг.
7. Мембранная технология для разделения жидких и газообразных систем.
8. Механизм теплообменных процессов.
9. Количество тепла, необходимое при нагревании раствора.
10. Коэффициенты теплоотдачи, теплопроводности и теплопередачи, размерности и их физические смыслы.
11. Интенсификация теплообмена.
12. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации.
13. Трубчатые теплообменники. Змеевиковые, пластинчатые и спиральные теплообменники (холодильники).
14. Процесс выпаривания. Механизм процесса выпаривания. Расчет выпарной установки.
15. Устройство выпарных аппаратов.
16. Расчет многокорпусных выпарных аппаратов.
17. Основы массопередачи. Равновесие при массопередаче. Скорость массопередачи.
18. Дифференциальное уравнение массообмена в движущейся среде. Механизм процессов массопереноса.
19. Уравнение массоотдачи. Уравнение массопередачи. Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.
20. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.
21. Процесс абсорбции. Равновесие при абсорбции.
22. Устройство абсорбционных аппаратов.
23. Расчет пленочных, насадочных и тарельчатых абсорберов.
24. Перегонка жидкостей. Характеристики двухфазных систем жидкость – пар.
25. Ректификация. Принцип ректификации. Расчет ректификационных колонн.
26. Процесс экстракции. Процессы экстракции в системах жидкость – жидкость.
27. Устройство экстракционных аппаратов.
28. Процесс адсорбции. Характеристики адсорбентов и их виды. Скорость адсорбции.
29. Устройство адсорберов и схемы адсорбционных установок.
30. Процесс сушки. Равновесие при сушке. Формы связи влаги с материалом.
31. Материальный и тепловой балансы сушки.
32. Определение расходов воздуха и тепла при конвективной сушке.
33. Варианты процесса сушки.
34. Скорости сушки. Кинетика сушки. Изменение температуры материала в процессе сушки.

35. Конвективные сушилки с неподвижным или движущимся плотным слоем материала.
 36. Конвективные сушилки с перемешиванием слоя материала.
 37. Конвективные сушилки со взвешенным слоем материала.
 38. Контактные сушилки. Распылительные сушилки. Высокочастотные (диэлектрические) сушилки. Сублимационные сушилки.
 39. Сушка инфракрасными лучами (терморadiационные сушилки).

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена

Отметка	Критерии оценивания
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
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
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
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

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Методы выделения, концентрирования, очистки и контроля биотехнологических продуктов»

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии.

Протокол заседания № 18 от «22» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой

(должность)

Н.В. Пименов

(подпись, дата)

(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения