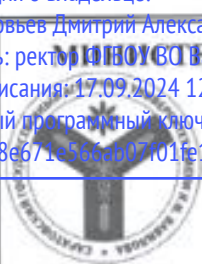


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 17.09.2024 12:50:57  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e565ab07f01fe1ba2172f735a12



## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
/Ларионова О.С./  
« 23 » августа 2019 г.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	<b>СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА В БИОТЕХНОЛОГИИ</b>
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
I	

*Разработчик: доцент, Древки Я.Б.*

(подпись)

Саратов 2019

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования .....	19

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Современные методы анализа в биотехнологии» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.03.2015 г. № 193, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Современные методы анализа в биотехнологии»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<p><b>знает:</b> основные понятия и терминологию, главные отличия макро и микромира, и основное оборудование применяемое в данных исследованиях</p> <p><b>умеет:</b> проводить вычисления при использовании данных полученных при электронной микроскопии и расчета концентраций веществ необходимых для приготовления.</p> <p><b>владеет:</b> навыками по выполнению простых операций по синтезу и биотрансформации различных субстратов.</p>	8	лабораторные занятия.	устный опрос, письменный опрос, лабораторная работа, доклад
ПК-2	способностью	<b>знает:</b> методы	8	лаборатор-	устный опрос,

	к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<p>контроля размера и основное оборудование, применяемое в данных исследованиях, основные понятия и терминологию.</p> <p><b>умеет:</b> рассчитывать концентрации веществ необходимых для приготовления и проводить вычисления размера при использовании данных полученных при электронной микроскопии</p> <p><b>владеет:</b> навыками по синтезу и выполнению биотрансформации различных субстратов</p>		ные занятия.	письменный опрос, лабораторная работа, доклад
ПК-9	способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<p><b>знает:</b> основы химических и физико-химических методов анализа; основные положения учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик</p> <p><b>умеет:</b> выполнять качественный и количественный анализ химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины</p>	8	лабораторные занятия.	устный опрос, письменный опрос, лабораторная работа, доклад

		аналитического сигнала			
		<b>владеет:</b> навыками работы на различных аналитических установках и приборах; навыками выполнения химических лабораторных операций; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами; навыками расчета результатов анализа.			

**Примечание:**

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Общая химическая технология», «Теоретические основы биотехнологии», «Автоматизация и системы управления биотехнологическими процессами», «Общая биотехнология» и факультативов: «Нанобиотехнологии», «Химическая кинетика и катализ», а также в ходе прохождения учебной, производственной, научно-исследовательской, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-2 также формируется в ходе освоения дисциплин: «Функциональные технологические добавки в пищевой биотехнологии», «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Ферментативные и микробиологические технологии в пищевой промышленности», «Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения», «Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения», «Биотехнология микробных полисахаридов», «Общая биотехнология», «Технология получения белковых веществ», «Технологический менеджмент в биотехнологии», «Основы иммунологии и получения иммунобиологических препаратов», «Иммунобиотехнология», «Экологическая биотехнология», «Биотехнология защиты окружающей среды», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Биотехнология в растениеводстве и животноводстве», «Биотехнологические способы получения лекарственных препаратов», «Фармацевтическая биотехнология», «Технология пребиотических и пробиотических продуктов питания», «Биотехнология лечебно-профилактических продуктов питания», факультатива: «Нанобиотехнологии», а также в ходе прохождения учебной, производственной, научно-исследовательской, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-9 также формируется в ходе освоения дисциплин: «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Основы научных ис-

следований», «Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов», «Микробиологический и технологический контроль биотехнологических производств», «а также в ходе прохождения учебной, производственной, научно-исследовательской, производственной: научно-исследовательская работа, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: перечень вопросов для устного опроса задания для самостоятельной работы
2	Письменный опрос	средство контроля, основанное на получении от обучающегося письменных ответов на вопросы по определенному разделу, теме.	перечень вопросов по заданным темам
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.	Темы лабораторных работ.
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устной форме полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы докладов.

## Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	ИФА. Иммуноферментный анализ для обнаружения антигенов	ПК-1	самостоятельная работа
2	Электронные микроскопы.		самостоятельная работа
3	Учет результатов ИФА		самостоятельная работа
4	Требования и рекомендации при проведении исследований методом ИФА.		самостоятельная работа самостоятельная работа самостоятельная работа
5	ИФА. Иммуноферментный анализ для обнаружения антигенов	ПК-2, ПК-9	лабораторная работа
6	Электронные микроскопы.		лабораторная работа
7	Учет результатов ИФА		лабораторная работа
8	Требования и рекомендации при проведении исследований методом ИФА.		лабораторная работа

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Современные методы анализа в биотехнологии» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня	пороговый уровень	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)

компетенции		(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	рошо)	лично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1, 8 семестр	<b>знает:</b> основные понятия и терминологию главные отличия макро и микромира, и основное оборудование применяемое в данных исследованиях	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по основным теоретическим положениям лежащим в основе аналитических методов анализа, основным принципам и методам идентификации химических соединений химическими и физико-химическими методами, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видеоизменении заданий
	<b>умеет:</b> проводить вычисления при использовании данных полученных при электронной микроскопии и расчета кон-	не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического сигнала, выби-	в целом успешное, но не системное умение выполнять качественный и количественный анализ, на основе правильного	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять качественный и количественный анализ,	сформированное умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и



	<p>центраций веществ необходимых для приготовления</p>	<p>рать схему анализа и методику его проведения, оформлять результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено</p>	<p>выбора схемы анализа и методики его проведения используя современные химические и физико-химические методы анализа на основе измерения величины аналитического сигнала, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик</p>	<p>используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик</p>	<p>физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик</p>
	<p><b>владеет навыками:</b> навыками по выполнению простых операций по синтезу и биотрансформации различных субстратов</p>	<p>обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не</p>	<p>в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации</p>	<p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов за-</p>	<p>успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации</p>

		выполнено		данной концентрации	
ПК-2, 8 семестр	<b>знает:</b> методы контроля размера и основное оборудование, применяемое в данных исследованиях, основные понятия и терминологию	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по основным теоретическим положениям лежащим в основе аналитических методов анализа, основным принципам и методам идентификации химических соединений химическими и физико-химическими методами, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b> рассчитывать концентраций веществ необходимых для приготовления и проводить вычисления размера при использова-	не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического сигнала, выбирать схему ана-	в целом успешное, но не системное умение выполнять качественный и количественный анализ, на основе правильного выбора схе-	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять качественный и количественный анализ, используя	сформированное умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-

	нии данных полученных при электронной микроскопии	лиза и методику его проведения, оформляют результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	мы анализа и методики его проведения используя современные химические и физико-химические методы анализа на основе измерения величины аналитического сигнала, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик	современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик	химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик
	<b>владеет навыками:</b> навыками по синтезу и выполнению биотрансформации различных субстратов	обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной кон-	успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной кон-

				центрации	
ПК-9, 8 семестр	<b>знает:</b> основы химических и физико-химических методов анализа; основные положения учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала по основным теоретическим положениям лежащим в основе аналитических методов анализа, основным принципам и методам идентификации химических соединений химическими и физико-химическими методами, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b> выполнять качественный и количественный анализ химическими и физико-химическими	не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического	в целом успешное, но не системное умение выполнять качественный и ко-	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выполнять качественный и	сформированное умение выполнять качественный и количественный анализ, используя со-

	<p>методами на основе измерения величины аналитического сигнала</p>	<p>сигнала, выбирать схему анализа и методику его проведения, оформлять результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено</p>	<p>личественный анализ, на основе правильного выбора схемы анализа и методики его проведения используя современные химические и физико-химические методы анализа на основе измерения величины аналитического сигнала, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик</p>	<p>количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик</p>	<p>временные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик</p>
	<p><b>владеет навыками:</b> навыками работы на различных аналитических установках и приборах; навыками выполнения химических лабораторных операций; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами; навыками расчета ре-</p>	<p>обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями</p>	<p>в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лаборатор-</p>	<p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками вы-</p>	<p>успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов</p>

	зультатов анализа.	выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	ных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации	полнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации	заданной концентрации
--	--------------------	--	--	---	-----------------------

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1 Входной контроль

1. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли (средние, основные, кислые, двойные, смешанные, комплексные). Привести примеры, назвать. Написать структурные формулы.

2. Написать уравнения реакций ортофосфорной кислотой и гидроксида калия с образованием средней и кислых солей.

3. Сколько литров кислорода потребуется для сжигания 30л сероводорода, если продуктами реакции являются оксид серы (IV) и вода?

4. Понятие степени окисления. Рассчитать степень окисления серы в серной кислоте, в сульфиде калия.

5. Что такое электролитическая диссоциация? Написать уравнения диссоциации серной кислоты, гидроксида бария, сульфата алюминия.

6. Написать выражение константы диссоциации для гидроксида аммония и уксусной кислоты.

7. Способы выражения концентрации растворов.

8. Что такое водородный показатель? Рассчитать рН 0.01М раствора соляной кислоты и 0.1М раствора сероводородной кислоты.

9. Написать уравнения гидролиза карбоната натрия по ступеням.

10. Химические равновесие. Способы смещения равновесия.

11. Комплексные соединения. Пример. Указать комплексообразователь, лиганд, координационное число, внутреннюю и внешнюю сферу.

12. Буферные растворы. Определение, пример.

Пример.

1. На 1,3 кг медно-магниевого сплава подействовали избытком разбавленной серной кислоты. При этом образовался газ объёмом 0.224 л при н.у. Определите массовую долю меди (в %).

2. Окислительно-восстановительная реакция:  

$$\text{FeS} + \text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$

3. Сколько литров водорода выделится при взаимодействии 165 г железа с 1 кг 30%-ного раствора соляной кислоты?

4. Написать в ионно-молекулярной форме уравнение реакции взаимодействия иодида калия с нитратом свинца (II).

### **3.2. Письменный опрос**

1. Методы создания ИФА
2. Подготовка посуды к ИФА
3. Основные стадии ИФА.
4. Применение ИФА в биотехнологии.
5. Оптические методы контроля ИФА.
6. Электронная микроскопия в биотехнологии.

Пример 1.

1. Основные компоненты ИФА анализа.
2. Фермент в ИФА анализе.
3. Стандартные ИФА тест системы.

### **3.3 Лабораторная работа**

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии со структурой и содержанием рабочей программы учебной дисциплины «Современные методы анализа в биотехнологии».

Перечень тем лабораторных работ:

ИФА. Иммуноферментный анализ для обнаружения антигенов

Требования и рекомендации при проведении исследований методом ИФА.

Учет результатов ИФА

Электронные микроскопы.

Принципы работы просвечивающего электронного микроскопа (пэм) и сканирующего электронного микроскопа.

Сканирующие зондовые и туннельные и атомно-силовые микроскопы.

Инструменты для создания компонетов.

Первые представители наночастиц.

Растворный синтез нульмерных наноструктур.

Методы оптического контроля антител и наночастиц.

### **3.4 Доклады**

Для систематизации, закрепления и обобщения теоретических и практических знаний и умений в решении конкретных теоретических, практических задач.

1. Закрепление и развитие навыков ведения самостоятельной работы; овладение умением написания доклада.

2. Подтверждение профессиональной готовности к решению практических задач.

3. Выявление уровня знаний и степени подготовленности студентов для самостоятельной профессиональной работы.

Задачи, решаемые обучающимся в ходе выполнения доклада:

1. Значимость выбранной темы доклада.

2. Теоретическое и практическое применение полученных знаний.

3. Овладение теорией, работа с литературными источниками.

4. Обобщение материалов, полученных в результате проведенной работы.

Наряду с глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками и умениями по специальности, практическими навыками решения методических и организационных задач студент должен показать свои креативные способности. В докладе должно быть проявлено умение создавать что-либо качественно новое, оригинальное и применение новых информационных технологий. Это может найти отражение в новизне подхода к решению теоретических и практических проблем в области документационного обеспечения управления. В работе могут быть использованы собственные разработки, полученные в результате прохождения курса лекций, выполнения практических заданий.

Тема доклада должна быть значима, соответствовать по специальности и дисциплине. Доклад призван способствовать овладению современными принципами речевой коммуникации.

Значимость сводится к тому, что доклад выполняется на основе конкретных материалов, собранных обучающимися. Такой подход дает возможность обучающемуся показать не только подготовку в вопросах теории, методики организации в области делопроизводства, но и проявить свои практические умения.

Успешное выполнение доклада зависит от умения обучающегося точно выбрать наиболее значимую и конкретную тему.

При подготовке к написанию доклада надо рассмотреть и внимательно изучить название или тему доклада, чтобы название или тема были максимально приближены к данной дисциплине.

Необходимо разработать задачу и цель доклада.

Работа может быть подготовлена в письменном и устном виде. При использовании материала появляется необходимость его грамотного планирования, квалифицированной интерпретации полученных фактов и сведений.



Важнейшим критерием выбора темы становится её актуальность. Она должна быть социально значимой.

Написание доклада начинается с определения актуальности темы, объекта и предмета доклада.

Уточнив объект и предмет доклада, обучающийся обосновывает гипотезу - научное предложение, выдвигаемое для объяснения каких-либо явлений. При определении *цели* доклада необходимо исходить из его направленности. Если доклад носит теоретико-прикладной характер, то его цель связана с поиском типового решения проблемы. В том случае, когда исследование носит прикладную направленность, его цель увязывается с практическим регулированием определенных исследований.

В соответствии с целью доклада определяются задачи, которые направлены на решение рассматриваемых в докладе проблем.

Предварительно обучающийся совместно с преподавателем уточняет содержание доклада. Определяются объем и сроки окончания работы.

#### *Структура доклада*

- титульный лист
- содержание
- основная часть, раскрывающая содержание работы
- список литературы (3-5 учебников, монографий, научных статей)
- приложения, если есть (таблицы, иллюстрации).

Рекомендуемая тематика доклада по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

#### **Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Современные методы анализа в биотехнологии»**

№ п/п	Темы докладов
1	ИФА в пищевой промышленности
2	Принципы создания ИФА
3	Сроки годности и возможность применения ИФА
4	Роль ИФА в современном мире

### **3.5 Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология вид промежуточной аттестации – зачет.

Цель промежуточной аттестации обучающихся является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период.

Зачет (дифференцированный зачет) – это вид итогового контроля, при котором усвоение обучающимися учебного материала по дисциплине оценивается на основании результатов текущего контроля (тестирования, текущего опроса, выполнения индивидуальных заданий и определенных видов работ на лабораторных занятиях) в течение семестра.

#### *Вопросы, выносимые на зачет*

1. ИФА. Иммуноферментный анализ для обнаружения антигенов
2. Требования и рекомендации при проведении исследований методом ИФА.
3. Учет результатов ИФА
4. Электронные микроскопы.
5. Принципы работы просвечивающего электронного микроскопа (пэм) и сканирующего электронного микроскопа.
6. Сканирующие зондовые и туннельные и атомно-силовые микроскопы.
7. Инструменты для создания компонетов.
8. Первые представители наночастиц.
9. Растворный синтез нульмерных наноструктур.
10. Методы оптического контроля антител и наночастиц.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Современные методы анализа в биотехнологии» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
<b>высокий</b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1. Критерии оценки письменного (устного) опроса

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основных химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета

погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа.

**умения:** выполнять качественный и количественный анализ химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала; выполнять анализ некоторых промышленных и природных объектов на основе самостоятельного выбора схемы анализа и методики его проведения; оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик

**владение навыками:** навыками работы на различных аналитических установках и приборах; навыками выполнения химических лабораторных операций; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами; навыками расчета результатов анализа.

### Критерии оценки

<p><b>отлично</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основных теоретических положений, лежащих в основе химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ; основ химических и физико-химических методов анализа; основных положений учета погрешностей на всех стадиях выполнения анализа и расчета результатов анализа с учетом метрологических характеристик; основных положений, лежащих в основе выбора метода анализа и схемы анализа, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</li> <li>умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</li> <li>успешное и системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;</li> </ul>
<p><b>хорошо</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>знание материала, не допускает существенных неточностей;</li> <li>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять качественный и количественный анализ, используя современные химические и физико-химические методы на основе измерения величины аналитического сигнала и правильного выбора схемы и методики проведения анализа, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</li> <li>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации;</li> </ul>
<p><b>удовлетворительно</b></p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>знания только основного материала, но не знает деталей, допускает</li> </ul>

	<p>ет неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;</p> <p>в целом успешное, но не системное умение выполнять качественный и количественный анализ, на основе правильного выбора схемы анализа и методики его проведения используя современные химические и физико-химические методы анализа на основе измерения величины аналитического сигнала, оформлять результаты анализа с учетом метрологических характеристик;</p> <p>в целом успешное, но не системное владение навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации</p>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <p>не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале по основным теоретическим и практическим основам химических и физико-химических методов идентификации и определения веществ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;</p> <p>не умеет использовать методы и приемы идентификации и определения веществ на основе измерения величины аналитического сигнала, выбирать схему анализа и методику его проведения, оформлять результаты анализа, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>обучающийся не владеет навыками расчета и оценки результатов анализа, навыками работы на различных аналитических установках и приборах, навыками выполнения химических лабораторных операций, навыками приготовления растворов заданной концентрации, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено;</p>

#### 4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** проведения эксперимента при соблюдении техники безопасности;

**умения:** самостоятельной работы с химическими реактивами и на различных приборах;

**владение навыками:** экспериментального исследования.

#### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно определил цель работы;</li> <li>- выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности;</li> <li>- грамотно, логично описал проведенные наблюдения и сформулировал выводы из результатов опыта (наблюдения).</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно определил цель работы;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнил работу в полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности, но не в рациональной последовательности;</li> <li>- анализирует и обобщает результаты проведенных наблюдений и опытов с помощью преподавателя;</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно определил цель работы;</li> <li>- выполнил работу не менее чем на половину с безусловным соблюдением правил безопасности;</li> <li>- затруднения при анализе и обобщении результатов проведенных наблюдений и опытов;</li> <li>- выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не смог определить цель работы и подготовить необходимое оборудование самостоятельно;</li> <li>- выполнил работу менее чем на половину, либо допустил однократное нарушение правил безопасности.</li> </ul>

#### 4.2.3. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

**знания:** теоретических основ обобщенного изложения материала по заданной теме;

**умения:** грамотно и аргументировано изложить суть проблемы, разработки методов научного изыскания;

**владение навыками:** работы с научным текстом: поиска, анализа, переработки и систематизации информации по заданной теме.

#### Критерии оценки доклада

<b>отлично</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность темы;</li> <li>- соответствие содержания теме;</li> <li>- глубину проработки материала;</li> <li>- полноту использования источников, грамотность их анализа.</li> </ul>
<b>хорошо</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение работы полностью, но допущены некоторые недочеты.</li> </ul>
<b>удовлетворительно</b>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно полное раскрытие темы доклада;</li> <li>- затруднения в изложении, аргументировании.</li> </ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыта полностью тема доклада.</li> </ul>

Разработчик: доцент, Древки Я.Б.

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)