Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УТВЕРЖДАЮ
И.о. руководителя Передовой инженерной школы
_____ Артемов Е.С.
«Агроинж» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.07 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия

Программа Селекционно-генетические методы улучшения растений

Квалификация выпускника Магистр

Передовая инженерная школа

Разработчики рабочей программы:

Доктор химических наук,
профессор кафедры химии *Шапошник Алексей Владимирович*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 N 708

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методическим советом Университета (протокол № 9 от 19 июня 2023 г.).

Секретарь методического Совета Университета _____ **(Корнев А.С.)**

Рецензент рабочей программы: заместитель директора по производству ООО УК «Продимекс Агро» Кузнецова Е.А.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса является приобретение обучающимися знаний об теоретических основах и общих закономерностях протекания химических реакций, теоретических основах и практических приёмах физических и физико-химических (инструментальных) методов анализа.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины заключаются в формировании у обучающихся знаний о составе, строении и свойствах веществ различного происхождения и их смесях, закономерностях химических превращений, методах идентификации и определения содержания веществ; идентифицировать и определять содержание компонентов в образцах.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются: основные понятия качественного и количественного анализа, классификация и сущность физических и физико-химических методов анализа: оптических, спектральных, электрохимических и хроматографических, а также области применения методов аналитической химии в биотехнологии.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.07 «Аналитическая химия в биотехнологии» относится к Блоку 1. Дисциплины. Обязательная часть.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.07 «Аналитическая химия в биотехнологии» взаимосвязана с дисциплиной «Биотехнология»

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	**Содержание**	**Код**	**Содержание**
Тип задач профессиональной деятельности			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	**Обучающийся должен знать**:	
		ИД-1$_{УК-1}$	Знает системный подход и системный анализ, как методологию и метод научного познания
		ИД-2$_{УК-1}$	Знает варианты решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-3$_{УК-1}$	Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		ИД-4$_{УК-1}$	Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-6$_{УК-1}$	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ПК-6	Способен проводить биотехнологические исследования в рамках селекционно-генетических программ	**Обучающийся должен знать:**	
		ИД-4$_{ПК-6}$	- теоретические основы и основные современные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркерного анализа, применяемые в селекции сельскохозяйственных культур
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-5$_{ПК-6}$	- проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-10$_{ПК-6}$	-владения основными методами молекулярно-генетического анализа исходного и перспективного селекционно-значимого материала

3. Объём дисциплины и виды работ

Показатели	Семестр	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	32,15	32,15
Общая самостоятельная работа, ч	75,85	75,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	32,00	32,00
лекции	10	10,00
лабораторные-всего	22	22,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	67,00	67,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1.Основные понятия аналитической химии.

Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы. Метрологические параметры измерений. Чувствительность методов анализа. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция. Особенности аналитических реакций и их использование в качественном и количественном анализе. Методы и способы проведения измерений в химических и инструментальных методах анализах.

Раздел 2. Инструментальные методы анализа

Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.

Основные инструментальные методы анализа, их теоретические основы и области применения. Классификация инструментальных методов анализа. Спектральные и оптические методы анализа: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, ИК-спектроскопия, люминесцентный анализ. Применение спектральных методов анализа в биотехнологии.

Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа

Электрохимические методы анализа: потенциометрия, кондуктометрия, электрофорез. Применение электрохимических методов анализа в биотехнологии

Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.

Хроматографические методы разделения и анализа веществ. Комбинированные методы исследования (МС-ГХ). Применение хроматографических методов анализа в биотехнологии.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Основные понятия аналитической химии	**4**	**6**	**-**	**15,85**
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.	**6**	**18**	**-**	**60**
Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.	2	6	-	20
Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа	2	6	-	20
Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.	2	6	-	20
Всего:	**10**	**22**	**-**	**75,85**

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
1.	Основные понятия аналитической химии	1.Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 . С.: 19-32, 150-254 2.Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 2 / под ред. Ю.А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— 534 с.	15,85
2.	Оптические и спектральные методы анализа.	Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек .— 2 .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 542 с	20
3.	Электрохимические методы анализа	Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 2 / под ред. Ю.А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— 534 с.	20
4.	Хроматографические методы анализа.	Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек .— 2 .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 542 с	20
Всего			75,85

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Раздел 1. Основные понятия аналитической химии	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$
		З	ИД-2$_{УК-1}$
		У	ИД-3$_{УК-1}$
		У	ИД-4$_{УК-1}$
		Н	ИД-6$_{УК-1}$
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
		У	ИД-5$_{ПК-6}$
		Н	ИД-10$_{ПК-6}$
Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$
		З	ИД-2$_{УК-1}$
		У	ИД-3$_{УК-1}$
Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$
		З	ИД-2$_{УК-1}$
		У	ИД-3$_{УК-1}$
		У	ИД-4$_{УК-1}$
		Н	ИД-6$_{УК-1}$
Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
		У	ИД-5$_{ПК-6}$
		Н	ИД-10$_{ПК-6}$

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающийся уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Обучающийся в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающийся не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрен

5.3.1.2. Задачи к экзамену
Не предусмотрен

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой
Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Растительные жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
2.	Липиды: жиры и жироподобные соединения. Строение масел и жиров их физические свойства (плотность, вязкость, температура плавления, агрегатное состояние).	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
3.	Состав масел и жиров. Нахождение в природе, технологические способы выделения и очистки жиров (рафинация, дезодорация).	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$
4.	Основные инструментальные методы анализа, их теоретические основы и области применения. Классификация инструментальных методов анализа	УК-1	З	ИД-2$_{УК-1}$
5.	Спектральные и оптические методы анализа: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, ИК-спектроскопия, фотометрия пламени, люминесцентный анализ, рефрактометрия, поляриметрия.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$
6.	Применение спектральных и оптических методов анализа в биотехнологии	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
7.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия, кондуктометрия, полярография.	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
8.	Применение электрохимические методы анализа в биотехнологии.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
9.	Хроматографические методы разделения и анализа веществ.	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
10.	Комбинированные методы исследования (МС-ГХ).	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
11.	Применение хроматографических методов анализа в биотехнологии.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
12.	Методы выделения масел и жиров из растительного и животного сырья. Контроль полноты выделения.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
13.	Каталитическое гидрирование жиров (реакторы идеального смешения, вытеснения).	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$

14.	Инструментальные методы анализа: методы определения вязкости, плотности.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
15.	Инструментальные методы анализа: оптические методы исследования (светопоглощение, люминесценция, рефракция)	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
16.	Инструментальные методы анализа: фракционирование (гель хроматография)	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
17.	Инструментальные методы анализа: качественный анализ компонентов масел и жиров (газовая хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография)	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
18.	Оценка качества масел и жиров: цветное число, кислотное число, массовая доля нежировых примесей.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
19.	Оценка качества масел и жиров: массовая доля фосфорсодержащих веществ, мыло (качественная проба),	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
20.	Оценка качества масел и жиров: температура вспышки экстракционного масла, перекисное число, степень прозрачности.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов

Не предусмотрен

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта

Не предусмотрен

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Основной задачей качественного анализа является:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
2.	Выберите верное продолжение фразы: аналитический сигнал – это…	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
3.	Выберите методы разделения компонентов пробы:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
4.	Функциональным считают анализ, позволяющий идентифицировать или определить …	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
5.	Составляющая общей погрешности измерения, сохраняющая свое значение в повторных экспериментах, называется	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
6.	Составляющая общей погрешности измерения, имеющая разное значение в повторных экспериментах, называется …	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
7.	Результаты измерений, резко отличающиеся от других повторных измерений, содержат…	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
8.	Укажите причины возникновения систематических ошибок:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
9.	Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,01:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
10.	Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,1:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
11.	К физико-химическим методам анализа относятся:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
12.	Рефрактометрический анализ относится к группе методов анализа:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
13.	В основе рефрактометрического метода лежит свойство:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
14.	В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
15.	В абсорбционном спектральном анализе используют приборы:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
16.	На фотоэлектроколориметре измеряют:	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$

		ПК-6		ИД-4$_{ПК-6}$
17.	На фотоэлектроколориметре можно провести анализ веществ:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
18.	Стандартные растворы - это:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
19.	Растворы сравнения это:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
20.	В основе поляриметрического метода анализа лежит:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
21.	Поляризованным лучом света называют:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
22.	Оптически-активными веществами называются:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
23.	На поляриметре определяют:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
24.	К оптически-активным веществам относятся соединения:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
25.	В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
26	На пламенном фотометре можно проводить определение:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
27.	Горючей смесью для пламенного фотометра является:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
28.	Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре одновременно:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
29.	Светофильтры в приборах предназначены для:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
30.	Фотоэлементы необходимы:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
31.	К оптическим методам анализа относятся:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
32.	В основе потенциометрического метода анализа лежит:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
39.	К спектральным методам анализа относятся:	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$

		ПК-6		ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
40.	Для измерения потенциала индикаторного электрода необходима электрохимическая ячейка, состоящая:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
41.	Система для измерения электродного потенциала состоит из:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
42.	Индикаторный электрод должен быть:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
43.	В качестве электрода сравнения используют:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
44.	Потенциометрический метод относится к группе методов анализа:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
45.	Водородный показатель (pH) в растворах определяют с помощью индикаторного электрода:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
46.	К электрохимическим методам анализа относятся:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
47.	В основе потенциометрического титрования лежит:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
48.	В основе кондуктометрического анализа лежит измерение параметра:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
49.	В кислотно-основном потенциометрическом титровании используют индикаторный электрод:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
50.	К наиболее точным графическим методам определения эквивалентного объема титранта при потенциометрическом титровании относятся:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
51.	В основе потенциометрического анализа лежит математическая зависимость электродного потенциала от содержания определяемого иона, которая носит название:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
52.	В основе кондуктометрического анализа лежит физическое явление, которое описывается:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
53.	В основе кулонометрического анализа лежит явление электролиза и физический закон, который носит название:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
54.	В инструментальных методах анализа для получения результата прямым методом измерения используют:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
55.	К методам прямых измерений относятся:	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$

		ПК-6		ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
56.	Градуировочная зависимость - это:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
57.	В инструментальных методах анализа для получения результата косвенным методом измерения используют:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
58.	В основе хроматографического разделения лежит:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
59.	Подвижная фаза в хроматографии называется:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
60.	Неподвижная фаза в хроматографии называется:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$
61.	Выходящий из хроматографической колонки раствор называется:	УК-1 ПК-6	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$ ИД-4$_{ПК-6}$

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК	
1.	Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
2.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
3.	Назовите и укажите виды мерной посуды для измерения объема растворов и правила работы с ней.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
4.	Какие вещества можно использовать в качестве стандартных в анализе? Приведите примеры	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
5.	Приведите классификацию методов физико-химического анализа. К каким методам анализа относится...(указание метода анализа)?	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
6.	Перечислите и продемострируйте приемы и способы измерений на приборах. Что такое градуировочных график, как его строят?	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
7.	Спектральные методы анализа. Приведите классификацию спектральных методов анализа, укажите области их применения.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
8.	Какие спектральные методики используются при анализе качества объектов в биотехнологии	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
9.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. Применение при анализе в биотехнологии	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$
10.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование pH-метрии при определении качества	УК-1	З	ИД-2$_{УК-1}$

	объектов в биотехнологии.			
11.	Хроматографические методы анализа. Приведите классификацию методов хроматографии по разным признакам.	УК-1	З	ИД-1$_{УК-1}$ ИД-2$_{УК-1}$
12.	Назовите хроматографические методы анализа, используемые при анализе объектов в биотехнологии	ПК-6	З	ИД-4$_{ПК-6}$

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1.	Вычислите молярную массу карбоната натрия, количество вещества и массу, если число его молекул составляет $6{,}02 \cdot 10^{21}$. Взвесьте навеску на технических весах.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
2.	Вычислите для гидроксида калия массу растворенного вещества, объем раствора, молярную и нормальную концентрации, если масса раствора 525 г, массовая доля 5,66%, плотность 1,050 г/мл.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
3.	Вычислите массу навески, необходимой для приготовления 250 мл 5% раствора поваренной соли. Приготовьте раствор.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
4.	Составьте уравнения электролитической диссоциации кислоты и основания (назовите их), а также уравнения возможных реакций между ними, приводящих к образованию средних, кислых и осно́вных солей (назовите их). Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
5.	Вычислите pH растворов: 0,005 М гидроксида натрия, 0,03 н. серной кислоты, 0,07 М уксусной кислоты, 0,01 М гидроксида аммония. Проведите измерение pH растворов.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
6.	Составьте уравнения гидролиза соли в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли. Проведите измерение pH растворов.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
7.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
8.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый? Проведите лабораторный эксперимент по щелочному гидролизу жиров. Получите образующиеся жирные кислты.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$

9.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
10.	Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы), крахмала. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
11.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»? Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
12.	Приведите примеры качественных реакций на белки. Проведите лабораторный эксперимент.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
13.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
14.	Стандартизируйте раствор гидроксида натрия по стандартному раствору 0,1 н. щавелевой кислоты	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
15.	Определите кислотность масла. Титриметрические методы определения кислотности жиров.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
16.	Приготовьте стандартный раствор соляной кислоты, используя стандарт-титр. Определите карбонатную жесткость водопроводной воды методом ацидиметрического титрования.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
17.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
18.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стъюдента t = 2,776 (доверительная вероятность 0,95).	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$

19.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1, 342, рассчитайте объёмную долю спирта в исследуемом растворе.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
20.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при поляриметрировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации +66,5° измеренный угол вращения плоскости поляризации света β составляет 3,325°.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$
21.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	УК-1 ПК-6	У Н У Н	ИД-3$_{УК-1}$ ИД-4$_{УК-1}$ ИД-6$_{УК-1}$ ИД-5$_{ПК-6}$ ИД-10$_{ПК-6}$

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
Индикаторы достижения компетенции УК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
З ИД-1$_{УК-1}$	Знает системный подход и системный анализ, как методологию и метод научного познания			1,3-5,8, 10-20	
З ИД-2$_{УК-1}$	Знает варианты решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации			1,3-5,8, 10-20	
У ИД-3$_{УК-1}$	Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними				
У ИД-4$_{УК-1}$	Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации				
Н ИД-6$_{УК-1}$	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности				
Компетенция ПК-6. Способен проводить биотехнологические исследования в рамках селекционно-генетических программ					
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету (зачету с оценкой)	вопросы по курсовому проекту
З ИД-4$_{ПК-6}$	Знает теоретические основы и основные современные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркерного анализа, применяемые в селекции сельскохозяйственных культур			2,6-7, 9	

У ИД-5$_{ПК-6}$	Умеет проводить фенотипические и молекулярногенетические маркерные анализы исходного и селекционного материала				
Н ИД-10$_{ПК-6}$	Владеет основными методами молекулярно-генетического анализа исходного и перспективного селекционно-значимого материал				

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
Индикаторы достижения компетенции УК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З ИД-1$_{УК-1}$	Знает системный подход и системный анализ, как методологию и метод научного познания	1-61	1-3,5-7,10-11	
З ИД-2$_{УК-1}$	Знает варианты решения проблемной ситуации на основе доступных источников информации	1-61	1-3,5-7,10-11	
У ИД-3$_{УК-1}$	Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними			1-21
У ИД-4$_{УК-1}$	Умеет осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации			1-21
Н ИД-6$_{УК-1}$	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности			1-21
Компетенция ПК-6. Способен к освоению и разработке методов ускорения и повышения эффективности селекционно-семеноводческого процесса				
Индикаторы достижения компетенции ПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З ИД-4$_{ПК-6}$	Знает теоретические основы и основные современные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-	1-61	4,8,9,12	

	генетического маркерного анализа, применяемые в селекции сельскохозяйственных культур			
У ИД-5$_{ПК-6}$	Умеет проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала			1-21
Н ИД-10$_{ПК-1}$	Владеет основными методами молекулярно-генетического анализа исходного и перспективного селекционно-значимого материала			1-21

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— 384 с.	учебное	основная
2.	Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 2 / под ред. Ю.А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— 534 с.	учебное	основная
3.	Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек .— 2 .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 542 с. — ISBN 9785160046853 .— <URL:http://znanium.com/go.php?id=938948>.	учебное	основная
4.	Ткаченко С. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : [учебное пособие] : для студентов биологического профиля / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 189 с. : ил. — Библиогр.: с. 167-168 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf>.	учебное	основная

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно–статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm/
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере Закупок	http://zakupki.gov.ru/
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru/
8	ГАС РФ "Правосудие"	https://sudrf.ru/
9	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru/
10	Справочная правовая система КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
11	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
12	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
13	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
14	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
15	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
16	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Россельхоз – информационный портал о сельском хозяйстве	https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/
3.	Агропромышленный портал AgroXXI	https://www.agroxxi.ru/
4.	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России	http://mcx.ru/
5.	Агрономический портал "Агроном. Инфо"	http://www.agronom.info/
6.	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/

7.	«AGROS» – БД крупнейшаядокументографическая база данных по проблемам АПК	http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R.
8.	Сельскохозяйственная электронная библиотеказнаний (СЭБиЗ)	http://www.cnshb.ru/AKDiL

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Брайзер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д
Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф вытяжной, газовые горелки, штатив с реактивами, штатив с пробирками, песочная баня, лабораторная посуда, реактивы	394087, Воронежская область, г. Воронеж, Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение…MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice …..	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, ком-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д

пьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	

7.1.2. Для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
17	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	ФИО ведущего преподавателя	Подпись ведущего преподавателя
Биотехнология	Тороп Е.А.	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата и номер протокола заседания	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Секретарь методического совета Корнев А.С.	№9 от 19.06.2023г.	Разработана для набора 2023-2024 учебного года	-
Зам. руководителя по учебной работе Гасанова Е.С.	№9 от 17.06.2024г.	Актуализировано на 2024-2025 учебный год	-