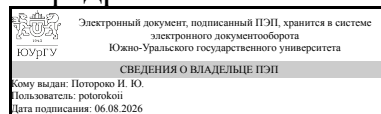


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



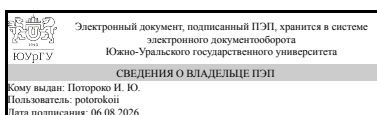
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Аналитическая валидация биосистем
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системная биотехнология
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

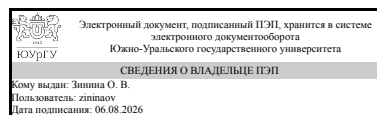
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



О. В. Зинина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — сформировать у обучающихся комплекс теоретических знаний и практических навыков, необходимых для экспериментального подтверждения пригодности аналитических методик при работе с биологическими системами.

Задачи изучения дисциплины:

- Освоить понятийный аппарат и нормативную базу аналитической валидации: международные и национальные руководства (FDA, ЕМА, ЕАЭС), стандарты GLP/GCP, требования к отчётности и аудиту валидационных исследований.
- Изучить ключевые валидационные параметры и их интерпретацию применительно к биосистемам: селективность, предел обнаружения и количественного определения (LOD/LLOQ), линейность, правильность и прецизионность (внутрилабораторная и межлабораторная), эффект матрицы, степень извлечения, стабильность аналита в биологической матрице.
- Овладеть подходами к пробоподготовке сложных биологических матриц (плазма, ткани, клеточные лизаты) с учётом минимизации потерь аналита и влияния мешающих компонентов; освоить методы устранения эффекта матрицы (выбор внутреннего стандарта, оптимизация экстракции, разбавление пробы).
- Научиться планировать валидационные эксперименты: определять объём выборки, стратегию тестирования (полноценная валидация vs. верификация), критерии приемлемости, статистические методы обработки данных.
- Приобрести навыки работы с типичными аналитическими платформами для биосистем: ВЭЖХ-МС/МС, иммуноферментный анализ (ИФА), ПЦР в реальном времени, биосенсорные системы — включая оценку их ограничений и специфики валидации для каждого метода.
- Освоить документирование валидационных работ: составление протокола валидации, оформление отчётов, интерпретацию результатов, выявление и устранение источников систематических и случайных погрешностей, разработку корректирующих действий.
- Развить компетенции в области контроля качества и обеспечения надёжности данных: внутренний контроль качества (QC-пробы), использование контрольных карт Шухарта, участие в межлабораторных сличительных испытаниях, понимание роли валидации в жизненном цикле аналитической методики.

Краткое содержание дисциплины

В результате освоения курса студент освоит навыки обоснованно выбирать, адаптировать и валидировать методы анализа (в т. ч. хроматографические, масс-спектрометрические, иммунохимические, молекулярно-биологические) для решения задач в фармацевтике, клинической диагностике, биотехнологии и контроле качества, обеспечивая достоверность, воспроизводимость и соответствие нормативным требованиям получаемых результатов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе	Знает: научно-техническую информацию, российский и международный опыт в профессиональной деятельности; стандартные и

производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Умеет: работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Имеет практический опыт: работы с научно-технической информацией, использования российского и международного опыта в профессиональной деятельности; организационной деятельности в части проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Проектная деятельность, Химия биосистем, Основы проектной деятельности, Безопасность продовольственного сырья, Практикум биохимических и микробиологических исследований, Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Химия биосистем	Знает: классификацию, строение и функции биополимеров; роль органических веществ в формировании качества биопродуктов; основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов и способы их направленного регулирования; методы определения основных характеристик биопродуктов, химический состав и свойства основных компонентов биологических и пищевых систем; закономерности протекания химических и биохимических процессов; принципы и методы качественного и количественного анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; химические показатели качества и безопасности пищевой продукции Умеет: обеспечивать сохранение компонентов сырья при производстве биопродуктов; регулировать основные функциональные свойства белков, липидов, углеводов при производстве продуктов питания

	животного происхождения; применять методы исследований по установлению количественного и качественного состава биопродуктов, проводить отбор и подготовку проб; выполнять лабораторные исследования химического состава и свойств биосистем; определять содержание основных компонентов и потенциально опасных веществ; обрабатывать результаты измерений и оценивать соответствие продукции установленным требованиям Имеет практический опыт: применения методов исследований для определения свойств биопродуктов и их компонентов, навыками работы с лабораторным оборудованием и химическими реактивами; методами химического и физико-химического анализа; приемами расчета и интерпретации результатов лабораторного контроля качества и безопасности биотехнологической продукции
Проектная деятельность	Знает: технологию организации и ведения проектной деятельности. Выбор, обоснование и обследование объекта проектирования Умеет: поставить цели и определить задачи проекта. Спланировать этапность выполнения проекта. Имеет практический опыт: защита проекта и анализ результатов работы над проектом.
Основы проектной деятельности	Знает: основы организации проектной деятельности, правовые нормы ее осуществления. Основы проведения лабораторных исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Умеет: ставить цели, определять задачи, выбирать способы решения проектных задач. Провести лабораторные исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Имеет практический опыт: участия в проектной деятельности, проведения лабораторных исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
Безопасность продовольственного сырья	Знает: технические средства и технологии оценки биобезопасности сырья и готовой продукции с учетом экологических последствий их применения; методологию и процедуру проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов Умеет: применять технические средства и технологии оценки биобезопасности сырья и готовой продукции; проводить стандартные и сертификационные

	испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов Имеет практический опыт: применения алгоритмов оценки биобезопасности сырья и готовой продукции, проведения работ по испытанию сырья, готовой продукции и технологических процессов
Практикум биохимических и микробиологических исследований	Знает: схему и методы проведения биохимических и микробиологических исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции, основные стандарты и технику проведения биохимических исследований; основные методы, используемые в биохимии; основные принципы проведения научного эксперимента; методику проведения исследований; стандарты биологической безопасности работы с микроорганизмами, различные методы микробиологической диагностики ; современные методы диагностики и стандартные операционные процедуры, основные механизмы контроля качества в лабораториях, а также основные принципы защиты баз данных и информации Умеет: проводить биохимические и микробиологические исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции, использовать возможности современных биохимических методов в лабораторной диагностике; оценивать значимость методов биохимических исследований; оценивать полученные результаты в биохимии; анализировать полученные результаты проведенных исследований; классифицировать микроорганизмы и их патогенность, пользоваться требованиями биологической безопасности при работе с микроорганизмами, уметь подбирать методы диагностики и методы биологической безопасности при работе с микроорганизмами; анализировать эффективность проведенных исследований, выявлять несоответствия результатов поставленным задачам Имеет практический опыт: осуществления биохимических и микробиологических исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции, применения методов лабораторной диагностики, методов биологической безопасности, работы с оборудованием (ламинарные шкафы и боксы), методов стерилизации и утилизации, принципами защиты баз данных и информации. Техникou проведения бактериологических и серологических исследований, требованиями

	при работе с микроорганизмами; современными методами диагностики ПЦР и ИФА, использования современных методов диагностики, методов исследования в микробиологии; анализа полученные результаты проведенных исследований; анализа эффективности проведенных исследований
Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	Знает: технические средства используемые для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции; компьютерные технологии для анализа и обработки результатов исследований Умеет: использовать технические средства (контрольно-измерительные и аналитические приборы) для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции; пользоваться компьютерными технологиями для анализа и обработки результатов исследований Имеет практический опыт: применения контрольно-измерительных приборов для анализа технологических параметров и свойств сырья, готовой продукции. Опыт поиска и анализа учебной, справочной, специальной и технической периодической литературой по профильной теме

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,75	37,75
защита практических работ	12	12
подготовка к тестированию	12	12
подготовка к контрольной работе	8	8
подготовка к зачету	5,75	5.75
Консультации и промежуточная аттестация	22,25	22,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы аналитической валидации и нормативная база	12	4	8	0
2	Пробоподготовка и устранение матричных эффектов в биосистемах	12	4	8	0
3	Валидация аналитических методов для биосистем	12	4	8	0
4	Документация, отчётность и обеспечение качества	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Введение в аналитическую валидацию биосистем: понятие валидации и верификации; цели и задачи валидации; виды валидации (полная, частичная, кросс-валидация); жизненный цикл аналитической методики. Нормативно-правовая база и регуляторные требования: руководства FDA, EMA, ICH, EAЭС; стандарты GLP, GCP; фармакопейные требования; требования к целостности и прослеживаемости данных. Валидационные параметры и критерии приемлемости: селективность, предел обнаружения (LOD) и предел количественного определения (LLOQ), линейность, правильность и прецизионность, эффект матрицы, степень извлечения (recovery), стабильность аналита. Планирование валидационных исследований: стратегия валидации; определение объёма выборки; статистические методы обработки данных (расчёт среднего, СКО, CV, доверительных интервалов, критерии Стьюдента и Фишера); документирование валидационных работ (протокол, отчёт)	4
2	2	Особенности биологических матриц: типы биоматриц (плазма, сыворотка, ткани, клеточные лизаты); факторы, влияющие на стабильность аналита; проблемы гетерогенности и вариабельности биоматриц. Методы пробоподготовки для биосистем: осаждение белков, жидкостно-жидкостная экстракция, твердофазная экстракция; выбор внутреннего стандарта; оптимизация условий экстракции. Эффект матрицы и способы его минимизации: матричный фактор и его расчёт; влияние компонентов матрицы на ионизацию в МС-детекции; стратегии устранения матричных эффектов (разбавление пробы, очистка экстракта, подбор внутреннего стандарта). Контроль качества на этапе пробоподготовки: контрольные образцы (QC-пробы); оценка воспроизводимости и правильности на разных уровнях концентраций; контрольные карты Шухарта для мониторинга стабильности процесса.	4
3	3	Хроматографические методы и их валидация: ВЭЖХ, ГХ; особенности валидации для разделения и количественного определения аналитов в биоматрицах; оценка селективности и линейности. Масс-спектрометрические методы и их валидация: ВЭЖХ-МС/МС, ГХ-МС; валидационные аспекты для тандемной масс-спектрометрии; оптимизация параметров ионизации и детектирования. Иммунохимические и молекулярно-биологические методы: ИФА, иммуноаффинные методы; ПЦР в реальном времени; особенности валидации лиганд-связывающих методов и методов амплификации нуклеиновых кислот. Сравнительная характеристика методов и выбор оптимальной стратегии валидации: критерии выбора метода в зависимости от задачи (фармакокинетика, биоэквивалентность, контроль качества); компромисс между чувствительностью, селективностью и трудоёмкостью.	4

4	4	Валидационная документация: структура протокола валидации; требования к оформлению отчётов; описание методик расчёта валидационных параметров; критерии приемлемости и интерпретация результатов. Управление данными и целостность электронных записей: ALCOA+ принципы; валидация компьютеризированных систем; электронные журналы и хранение первичных данных. Внутренний и внешний контроль качества: программы внутрилабораторного контроля; межлабораторные сличительные испытания; корректирующие и предупреждающие действия (CAPA). Практические кейсы и типичные ошибки при валидации: разбор реальных примеров валидационных отчётов; анализ причин несоответствия валидационным критериям; стратегии устранения проблем.	4
---	---	--	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Планирование валидационного исследования и расчёт выборки	4
2	1	Оценка селективности и эффекта матрицы	4
3	2	Определение пределов обнаружения и количественного определения	4
4	2	Оценка линейности и построение калибровочного графика	4
5	3	Оценка правильности и прецизионности	4
6	3	Валидация пробоподготовки и оценка степени извлечения	4
7	4	Оценка стабильности аналита в биоматрице	4
8	4	Составление валидационного отчёта и защита результатов	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
защита практических работ	Валидация лабораторных технологий при анализе биологических объектов : монография / О. В. Островский, Е. В. Зыкова, Л. А. Смирнова, И. Г. Шушкова. — Волгоград : ВолгГМУ, 2026. — 240 с. — ISBN 978-5-9652-1143-2. Кузнецов, О. Е. Организация лабораторной службы : учебное пособие для вузов / О. Е. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49938-0.	7	12
подготовка к тестированию	Валидация лабораторных технологий при анализе биологических объектов : монография / О. В. Островский, Е. В. Зыкова, Л. А. Смирнова, И. Г. Шушкова. — Волгоград : ВолгГМУ, 2026. — 240 с. — ISBN 978-5-9652-1143-2. Кузнецов, О. Е. Организация лабораторной службы :	7	12

	учебное пособие для вузов / О. Е. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49938-0.		
подготовка к контрольной работе	Валидация лабораторных технологий при анализе биологических объектов : монография / О. В. Островский, Е. В. Зыкова, Л. А. Смирнова, И. Г. Шушкова. — Волгоград : ВолгГМУ, 2026. — 240 с. — ISBN 978-5-9652-1143-2. Кузнецов, О. Е. Организация лабораторной службы : учебное пособие для вузов / О. Е. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49938-0.	7	8
подготовка к зачету	Валидация лабораторных технологий при анализе биологических объектов : монография / О. В. Островский, Е. В. Зыкова, Л. А. Смирнова, И. Г. Шушкова. — Волгоград : ВолгГМУ, 2026. — 240 с. — ISBN 978-5-9652-1143-2. Кузнецов, О. Е. Организация лабораторной службы : учебное пособие для вузов / О. Е. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49938-0.	7	5,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	защита практических работ	1	40	За выполнение и защиту каждой практической работы начисляется максимально по 5 баллов. За 8 работ - 40 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	тестирование	1	20	В тесте 20 вопросов, за каждый вопрос - 1 балл.	зачет
3	7	Текущий контроль	контрольная работа	1	20	В задании контрольной работы предусмотрено 4 вопроса. За каждый правильный ответ на вопрос - 5 баллов (максимально 20 баллов). Критерии оценивания 5 баллов – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана	зачет

					совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. 4 балла – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 3 балла – дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 2 балла – дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 1 балл – дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По некоторым моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на	
--	--	--	--	--	---	--

						другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
4	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	20	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % В случае устной сдачи зачета применяются следующие критерии оценивания: 20 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. 16-19 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 12-15 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 8-11 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	сформулировать обоснованный ответ. 2-7 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: научно-техническую информацию, российский и международный опыт в профессиональной деятельности; стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: работы с научно-технической информацией, использования российского и международного опыта в профессиональной деятельности; организационной деятельности в части проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. для самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. для самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Валидация лабораторных технологий при анализе биологических объектов : монография / О. В. Островский, Е. В. Зыкова, Л. А. Смирнова, И. Г. Шушкова. — Волгоград : ВолгГМУ, 2026. — 240 с. — ISBN 978-5-9652-1143-2. https://e.lanbook.com/book/523561
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Кузнецов, О. Е. Организация лабораторной службы : учебное пособие для вузов / О. Е. Кузнецов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-49938-0. https://e.lanbook.com/book/434012

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	263 (2)	ПК, проектор
Зачет	263 (2)	ПК, проектор
Лекции	263 (2)	ПК, проектор