

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра информационных и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Информационные технологии
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Всего ЗЕТ	2
Всего часов	72
Из них	
Контактная работа по видам занятий	68
лекции	32
практические занятия	32
контроль самостоятельной работы	4
самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация	
Зачет	4 семестр

г. Ставрополь, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, позволяющих студентам подготовиться к использованию современных информационных и цифровых технологий в профессиональной и повседневной деятельности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 года № 736.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части блока 1 ОПОП, её изучение осуществляется в 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении предшествующих дисциплин.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного прохождения учебных и производственных практик и освоения последующих дисциплин.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

– «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств» (зарегистрирован в Минюсте России 20 июля 2017 г. N 47480, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 429н)

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК-2 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности			
Иопк-2.2 Умеет представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Требования к форматам данных, регламенты работы в ИС и базовые правила информационной безопасности	Применять ПО и сетевые сервисы для конвертации и передачи данных в заданный формат с соблюдением политик безопасности	Навыками защиты информации (шифрование, пароли, разграничение доступа) при цифровой обработке и обмене профессиональными данными

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
4	Раздел 1. Цифровая инфраструктура и работа с научной информацией	8	8				2		2
4	Раздел 2. Математико-статистические методы обработки экспериментальных данных	12	12				2		2
4	Раздел 3. Современные цифровые инструменты и интеллектуальные технологии	12	12						
Промежуточная аттестация:									
4	зачет								
	Итого по дисциплине:		32	32			4		4
	Часов 72	Зач.ед. 2	68					4	
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)		0 час/0%					0 час/ 0%	
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)		42 час/ 61,7%					0 час/ 0%	

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код индикатора компетенции	Наименование разделов и тем	Краткое содержание разделов и тем
И _{ОПК} -2.2	Раздел 1. Цифровая инфраструктура и работа с научной информацией	Цифровая трансформация биотехнологической отрасли: внедрение электронных лабораторных журналов (ELN), систем управления лабораторными данными (LIMS),

		штрихкодирование и маркировка биологических образцов. Научные базы данных и репозитории: PubMed, Scopus, Web of Science, PubChem, Protein Data Bank. Эффективный поиск научной информации, работа с ключевыми словами, MeSH-тезаурусом, цитированиями. ORCID и ResearcherID - цифровая идентификация ученого. Патентный поиск в базах Роспатента, Google Patents, Espacenet. Поиск и работа с нормативно-технической документацией (ГОСТы, СанПиНы, методические указания), отслеживание изменений в нормативных документах.
Иопк-2.2	Раздел 2. Математико-статистические методы обработки экспериментальных данных	Планирование эксперимента: рандомизация для исключения систематических ошибок, построение дизайн-матриц. Обработка повторных измерений: выявление грубых промахов, расчет средних, дисперсии, стандартного отклонения, представление результатов в виде $M \pm m$ и доверительных интервалов. Сравнение выборок: параметрические (t-критерий Стьюдента) и непараметрические критерии (U-критерий Манна-Уитни), интерпретация p-value. Дисперсионный анализ (ANOVA) для сравнения трех и более групп, таблицы сопряженности и критерий χ^2. Регрессионный анализ: линейная и нелинейная регрессия, полиномиальная регрессия, множественная регрессия, интерпретация коэффициента детерминации R^2. Визуализация многомерных данных: тепловые карты, ящики с усами (Box-and-Whisker), радарные диаграммы, специализированные программы для научной графики.
Иопк-2.2	Раздел 3. Современные цифровые инструменты и интеллектуальные технологии	Биоинформационные порталы и онлайн-инструменты: структура NCBI, поиск по геномным и белковым последовательностям, работа с BLAST и интерпретация результатов, сервисы для выравнивания последовательностей. Цифровое моделирование биологических процессов: цифровые двойники биореакторов и ферментеров, программное обеспечение для моделирования кинетики роста микроорганизмов, имитационное моделирование, ограничения моделей и необходимость экспериментальной верификации. Обработка изображений: форматы микроскопических изображений, программы для анализа - подсчет объектов, измерение площади, денситометрия гелей, автоматический подсчет колоний. Большие данные в биотехнологии: объемы данных в протеомике и метабеномике, облачные платформы для хранения научных данных, FAIR-принципы описания метаданных,

		сжатие и передача больших файлов. Искусственный интеллект: отличие машинного обучения от классических алгоритмов, применение ИИ в предсказании структуры белков, дизайне ферментов и оптимизации сред. Обзор цифровых ИИ-сервисов: чат-боты для генерации научных текстов, ИИ-помощники для работы с литературой, нейросети для анализа изображений, генеративные нейросети для создания иллюстраций и инфографики.
--	--	---

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Цифровая трансформация биотехнологической отрасли	2	1. Роль ИТ-компетенций в профессиональном стандарте биотехнолога. 2. Сквозные цифровые технологии 3. Электронные лабораторные журналы (ELN) как замена бумажным записям.	ОФО	
1	Системы управления лабораторными данными	2	1. Назначение LIMS: отслеживание образцов, реагентов, результатов анализов. 2. Основные модули LIMS: регистрация проб, назначение тестов, валидация данных. 3. Принципы штрихкодирования и маркировки биологических образцов. 4. Интеграция LIMS с аналитическим оборудованием (спектрофотометры, хроматографы).	ОФО	
1	Научные базы данных и репозитории в биотехнологии	2	1. Обзор мировых баз: PubChem, ChEMBL (химические соединения), Protein Data Bank (белки).	ОФО	

			2. Библиографические базы: РИНЦ, PubMed, Scopus, Web of Science. 3. Поиск по ключевым словам, MeSH-тезаурусу и цитированиям. 4. ORCID и ResearcherID - цифровая идентификация ученого.		
1	Патентный поиск и нормативная документация	2	1. Отличие патентной информации от научной. Принцип «новизны» и «изобретательского уровня». 2. Базы патентов: Роспатент, Google Patents, Espacenet. 3. Поиск ГОСТов, СанПиНов и методических указаний для биотехнологических производств. 4. Работа с электронными версиями нормативных документов и отслеживание изменений.	ОФО	ПНП
2	Планирование эксперимента. Дизайн-матрицы	2	1. Понятие факторного эксперимента. Входные и выходные переменные. 2. Полный факторный эксперимент типа 2^k 3. Способы рандомизации для исключения систематических ошибок. 4. Построение матрицы планирования в табличном редакторе.	ОФО	
2	Обработка результатов повторных измерений	2	1. Выявление грубых промахов (критерий Диксона, Граббса). 2. Расчет среднего, дисперсии и стандартного отклонения для серии экспериментов. 3. Представление результатов: $M \pm m$ и доверительные интервалы. 4. Понятие воспроизводимости и сходимости результатов анализов.	ОФО	ПНП

2	Сравнение выборок и оценка значимости различий	2	1. Нулевая гипотеза и уровень значимости. 2. Параметрические критерии: t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок. 3. Непараметрические критерии (U-критерий Манна-Уитни). 4. Интерпретация p-value.	ОФО	ПНП
2	Дисперсионный анализ (ANOVA) в биотехнологии	2	1. Сравнение трех и более групп (ANOVA). 2. Однофакторный дисперсионный анализ: внутригрупповая и межгрупповая вариация. 3. Таблицы сопряженности и критерий χ^2 (хи-квадрат) для качественных признаков. 4. Использование надстройки «Пакет анализа» для однофакторного ANOVA.	ОФО	ПНП
2	Регрессионный анализ и подбор моделей	2	1. Линейная и нелинейная регрессия. 2. Интерпретация коэффициента детерминации и его значимость. 3. Полиномиальная регрессия для сложных кинетических кривых. 4. Множественная регрессия - учет влияния нескольких факторов одновременно.	ОФО	ПНП
2	Визуализация многомерных данных	2	1. Тепловые карты для визуализации матриц корреляции. 2. Лепестковые диаграммы для сравнения комплексных показателей. 3. Ящики с усами - сравнение разброса выборок. 4. Специализированные программы для построения научной графики	ОФО	ПНП
3	Введение в биоинформационны	2	1. Биоинформатика с точки зрения пользователя	ОФО	

	е порталы и онлайн-инструменты		2. Портал NCBI: структура, поиск по геному, поиск по белкам. 3. Онлайн-инструменты: BLAST (поиск гомологов). 4. Сервисы для выравнивания последовательностей.		
3	Цифровое моделирование биологических процессов	2	1. Понятие «цифровой двойник» биореактора или ферментера. 2. Программное обеспечение для моделирования кинетики роста микроорганизмов. 3. Имитационное моделирование. 4. Ограничения моделей и необходимость экспериментальной верификации.	ОФО	
3	Технологии обработки изображений в биотехнологии		1. Цифровая микроскопия: форматы изображений, разрешение, цветовые каналы. 2. Программы для анализа изображений: подсчет объектов, измерение площади. 3. Обработка изображений гелей - количественный анализ полос. 4. Принципы автоматического подсчета колоний на чашках Петри.	ОФО	
3	Основы работы с большими данными (Big Data)	2	1. Объемы данных в протеомике и метагеномике. 2. Хранение данных: облачные платформы для научных данных (NCBI SRA, ENA). 3. Понятие метаданных. 4. Способы сжатия и передачи больших файлов (специализированные протоколы).	ОФО	
3	Искусственный интеллект в биотехнологии: возможности и ограничения	2	1. Что такое искусственный интеллект и машинное обучение. Отличие от классических алгоритмов.	ОФО	

			2. Основные направления применения ИИ: предсказание структуры белков, дизайн новых ферментов, оптимизация составов питательных сред. 3. Ограничения ИИ: необходимость больших размеченных данных, проблема «черного ящика» и интерпретируемости результатов. 4. Этические и правовые аспекты: ответственность за решения, принятые ИИ, плагиат и достоверность сгенерированной информации.		
3	Обзор цифровых ИИ-сервисов для научной и лабораторной работы	2	1. Чат-боты для помощи в написании научных текстов и методик (ChatGPT, DeepSeek, Claude) - сильные и слабые стороны. 2. ИИ-инструменты для работы с литературой: Elicit, Scite, Connected Papers (поиск, резюмирование статей, проверка цитирований). 3. Нейросети для анализа изображений в лаборатории: автоматический подсчет колоний, детекция объектов на микрофотографиях, денситометрия гелей. 4. Генеративные нейросети для создания иллюстраций, схем и инфографики.	ОФО	
	Всего часов	32			12

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Работа в научных электронных библиотеках	2	1. Регистрация в eLibrary.ru и заполнение профиля. 2. Регистрация в Google Scholar и добавление публикаций в профиль. 3. Поиск статей по ключевому слову и добавление в избранное. 4. Сохранение списка найденных статей в текстовый файл.	ОФО	ПНП
1	Поиск научной информации в сети Интернет	2	1. Поиск статей в поисковой системе (Яндекс/Google) с использованием логических операторов (И, ИЛИ, НЕ). 2. Поиск статей в РИНЦ по заданной теме. 3. Определение авторитетности источника (журнал, сайт, год публикации). 4. Составление списка из 5 релевантных источников по теме с краткой аннотацией.	ОФО	ПНП
1	Поиск патентов и нормативных документов	2	1. Поиск патентов в базе ФИПС и Google Patents по ключевым словам. 2. Поиск ГОСТов на официальном портале стандартов. 3. Изучение структуры патентного документа (формула, реферат). 4. Составление краткой справки о найденном патенте или ГОСТе.	ОФО	ПНП
1	Организация электронного архива	2	1. Создание иерархии папок для хранения документов. 2. Правила именования файлов.	ОФО	

			3. Архивирование данных с помощью WinRAR или 7-Zip. 4. Сохранение архива в облачное хранилище.		
2	Ввод и форматирование данных в электронных таблицах	2	1. Создание таблицы с результатами эксперимента. 2. Настройка формата ячеек. 3. Сортировка и фильтрация данных по условию. 4. Условное форматирование для выделения значений выше/ниже нормы.	ОФО	ПНП
2	Расчет основных статистических показателей	2	1. Расчет среднего арифметического, минимума, максимума. 2. Расчет стандартного отклонения с помощью функции СТАНДОТКЛОН.В. 3. Расчет относительной ошибки	ОФО	ПНП
2	Построение калибровочной кривой	2	1. Ввод данных, построение точечной диаграммы. 2. Добавление линии тренда и вывод уравнения регрессии. 3. Расчет неизвестной концентрации по сигналу с использованием уравнения.	ОФО	ПНП
2	Визуализация экспериментальных данных	2	1. Построение столбчатой диаграммы для сравнения разных образцов. 2. Построение круговой диаграммы для отображения долей компонентов. 3. Построение линейного графика для отображения динамики процесса. 4. Настройка подписей осей, заголовка и легенды.	ОФО	ПНП
2	Использование логических функций в табличном процессоре	2	1. Использование функции ЕСЛИ для классификации образцов 2. Использование функции СЧЁТЕСЛИ для подсчета количества образцов, соответствующих условию.	ОФО	ПНП

			3. Использование функции СУММЕСЛИ для суммирования значений по заданному признаку. 4. Создание простого отчета с выводами на основе расчетов.		
2	Связывание таблиц с помощью функции ВПР	2	1. Использование функции ВПР для подтягивания данных из одной таблицы в другую. 2. Обработка ошибок с помощью функции ЕСЛИОШИБКА. 3. Создание сводной таблицы для быстрого подсчета средних значений по группам.	ОФО	ПНП
3	Создание электронной презентации	2	1. Создание презентации из 6–8 слайдов по заданной теме. 2. Вставка таблиц и графиков на слайды. 3. Настройка единого дизайна (тема оформления, шрифты, цвета). 4. Настройка анимации для последовательного появления данных.	ОФО	ПНП
3	Работа с облачными документами	2	1. Создание документа и настройка общего доступа. 2. Одновременное редактирование документа несколькими пользователями. 3. Отслеживание изменений и просмотр истории версий. 4. Скачивание документа	ОФО	ПНП
3	Настройка электронной почты для научной переписки	2	1. Настройка подписи в электронном письме. 2. Создание письма по заданной теме. 3. Правила заполнения поля «Тема» и оформления приложений. 4. Сортировка писем по папкам в почтовом клиенте.	ОФО	ПНП
3	Введение в ИИ-инструменты	2	1. Регистрация и знакомство с интерфейсом чат-бота.	ОФО	ПНП

			2. Генерация плана лабораторной работы по заданным условиям. 3. Генерация краткого реферата по научной теме. 4. Анализ полученного текста.		
3	Знакомство с программами для обработки изображений	2	1. Открытие изображения в простом редакторе. 2. Обрезка и изменение размера изображения. 3. Настройка яркости, контрастности, цветового баланса. 4. Добавление подписей и масштабной линейки на изображение.	ОФО	ПНП
3	Знакомство с нейросетями для текста и изображений	2	1. Генерация краткого научного текста с помощью чат-бота 2. Генерация простого изображения (схема процесса, иконка) с помощью нейросети. 3. Сравнение сгенерированного текста с собственным вариантом. 4. Формулировка правил использования нейросетей в учебных работах	ОФО	ПНП
	Всего часов	32			30

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ПНП+ПП	Код индикатора компетенции
Раздел 1. Цифровая инфраструктура и работа с научной информацией	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования, тесты	2/0	Иопк-2.2
Раздел 2. Математико-статистические методы обработки экспериментальных данных	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования, тесты	2/0	Иопк-2.2
Всего часов			4/0	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Информационные технологии» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».
2. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Информационные технологии» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».
3. Учебное пособие по дисциплине «Информационные технологии» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
ОПК-2	Иопк-2.2	4	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-2: способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

Индикатор ОПК-2.2: Умеет представлять профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий с учетом основных требований информационной безопасности

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	Требования к форматам данных, регламенты работы в ИС и базовые правила информационной безопасности	Знает регламенты ИС, форматы данных и базовые политики информационной безопасности	собеседование	собеседование
	Применять ПО и сетевые сервисы для конвертации и передачи данных в заданный формат с соблюдением политик безопасности	Умеет выбирать ПО и сетевые сервисы для решения задач профессиональной деятельности	выполнение индивидуального задания	выполнение индивидуального задания

Владеет навыком	Навыками защиты информации (шифрование, пароли, разграничение доступа) при цифровой обработке и обмене профессиональными данными	Владеет практическими навыками обработки и обмена профессиональными данными с использованием защищенных каналов, менеджеров паролей и инструментов разграничения	выполнение индивидуального задания	выполнение индивидуального задания
-----------------	--	--	------------------------------------	------------------------------------

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Рейтинговый балл, выставаемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

При собеседовании на занятии обучающемуся выставляются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине «зачет»

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

7.3 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

7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:

1. В текстовом редакторе оформить отчет по эксперименту в соответствии с требованиями к научно-технической документации (титульный лист, оглавление, таблицы, формулы, список литературы).
2. В табличном процессоре выполнить расчеты статистических показателей (среднее, стандартное отклонение, ошибка среднего, коэффициент вариации) по результатам экспериментальных измерений.
3. В табличном процессоре построить калибровочную кривую (точечная диаграмма с линией тренда, уравнением регрессии и коэффициентом детерминации R^2) и рассчитать концентрацию вещества в неизвестных образцах.
4. В табличном процессоре построить диаграммы различных видов (столбчатую, круговую, линейную, ящики с усами) для визуализации экспериментальных данных.
5. В табличном процессоре с использованием логических функций (ЕСЛИ, И, ИЛИ) и функций просмотра (ВПР) выполнить классификацию образцов и связать данные из нескольких таблиц.
6. Создать мультимедийную презентацию по результатам лабораторного исследования с использованием графиков, таблиц и иллюстративного материала.
7. Провести поиск информации в научных электронных библиотеках (eLibrary, КиберЛенинка) и патентных базах (Google Patents) по заданной теме с составлением списка релевантных источников.

7.3.2. Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося (собеседование), вопросы для повторной промежуточной аттестации:

1. Что такое электронный лабораторный журнал (ELN) и чем он отличается от бумажного?
2. Для чего предназначены LIMS-системы и какие задачи они решают в биотехнологической лаборатории?
3. Какие научные базы данных вы знаете и для каких целей они используются?
4. Что такое ORCID и зачем он нужен ученому?
5. Как правильно составить поисковый запрос с использованием операторов AND, OR, NOT?
6. Какие нормативные документы могут потребоваться биотехнологу и в каких базах их искать?
7. Какие правила именования файлов и организации электронного архива вы знаете?
8. Для чего используется архивация данных и какие форматы архивов наиболее распространены?
9. Какие типы данных используются в электронных таблицах?
10. Что такое условное форматирование и для каких задач оно применяется?
11. Какие виды диаграмм наиболее часто используются для представления экспериментальных данных?
12. Что такое сводная таблица и какие задачи она решает?
13. Какие облачные сервисы для хранения и совместной работы с документами вы знаете?
14. Каковы основные правила создания эффективной презентации?
15. Какие области применения искусственного интеллекта в биотехнологии вы знаете?

7.3.3. Перечень практико-ориентированных заданий, направленных на проверку уровня сформированности компетенций:

Задание 1. Поиск научной информации и оформление обзора

1. Найти не менее 5 научных статей по выбранному препарату в eLibrary.ru (история разработки, механизм действия, применение).
2. Найти 1 патент на способ получения или состав препарата в Google Patents.
3. Найти 1 нормативный документ (регистрационное удостоверение, фармакопейную статью или ГОСТ) на сайте Минздрава или в базе ГРЛС (Государственный реестр лекарственных средств).
4. Составить список найденных источников в алфавитном порядке с полными библиографическими описаниями.
5. Написать краткую справку (0,5–1 страница) по препарату: название, производитель, показания к применению, способ получения (рекомбинантная ДНК, гибридная технология и т.д.), форма выпуска.

Задание 2. Обработка экспериментальных данных с построением калибровочной кривой

Имеются данные калибровки для определения концентрации белка методом Брэдфорда: известные концентрации стандартного раствора бычьего сывороточного альбумина (0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1,0 мг/мл) и соответствующие значения оптической плотности (595 нм). Также даны значения оптической плотности для 3 неизвестных образцов (А, Б, В) по 3 параллельных измерения каждый.

1. Создать таблицу с исходными данными.
2. Для каждого неизвестного образца рассчитать среднее, стандартное отклонение и относительную ошибку.
3. Построить калибровочный график (зависимость оптической плотности от концентрации).
4. Добавить линию тренда, вывести уравнение регрессии и R^2 .
5. По уравнению регрессии рассчитать концентрацию белка в каждом неизвестном образце.
6. Оформить результаты в виде таблицы «Образец → средняя концентрация ± ошибка».
7. Сделать вывод: какой из образцов соответствует норме (0,5–0,7 мг/мл), а какой требует разведения или повторного анализа.

Задание 3. Сравнительный анализ двух методов обработки данных

Проводится оценка антимикробной активности двух образцов лекарственного препарата (образец 1 - стандартный, образец 2 - экспериментальный) методом диффузии в агар. Измерены диаметры зон задержки роста (мм) для 8 повторностей каждого образца.

Образец 1 (стандарт)	Образец 2 (экспериментальный)
18,5	22,1
19,0	21,8
17,8	23,0
18,2	22,5
19,5	21,2
18,0	22,9
17,5	23,4
18,8	21,6

1. Рассчитать для каждой группы: среднее, стандартное отклонение, минимум, максимум.
2. Определить, есть ли грубые промахи в каждой выборке (значение отличается от среднего более чем на 3 стандартных отклонения).
3. Используя логические функции, создать столбец-маркер для каждой группы: если значение выходит за пределы (среднее $\pm$ 1 стандартное отклонение) - пометить как «вариативное», иначе - «стабильное».

4. На основе рассчитанных средних и стандартных отклонений сделать предварительный вывод: проявляет ли экспериментальный образец большую активность, чем стандарт?
5. Оценить достоверность различий с помощью t-критерия Стьюдента и сформулировать окончательный вывод об эквивалентности или превосходстве экспериментального образца.

Задание 4. Создание научного отчета и презентации по эксперименту

Проведен эксперимент по изучению влияния трех факторов на выход рекомбинантного белка в культуре клеток: температура (32°C, 35°C, 37°C), концентрация индуктора (0,5 мМ, 1,0 мМ, 2,0 мМ), время культивирования (48 ч, 72 ч, 96 ч). Получены данные по выходу белка (мг/л).

1. Создать таблицу с результатами.
2. Построить столбчатую диаграмму для сравнения выхода белка при разных условиях.
3. Создать сводную таблицу для расчета средних значений по каждому фактору.
4. Оформить текстовый отчет по структуре: Цель работы → Материалы и методы → Результаты (с таблицей и графиком) → Выводы.
5. Создать презентацию из 6 слайдов: титул, цель, методика, результаты (график), выводы, благодарности.
6. Сохранить отчет в облачное хранилище и отправить ссылку на проверку преподавателю по электронной почте с правильно оформленной темой письма.

Задание 5. Использование ИИ

1. В табличном редакторе обработать хроматографические данные: рассчитать для каждого образца степень чистоты белка (% целевого белка от суммы всех пиков).
2. Построить столбчатую диаграмму сравнения степени чистоты по образцам.
3. Открыть микрофотографию в GIMP: обрезать лишнее, подписать, вставить масштабную линейку.
4. Используя чат-бот, сгенерировать текст выводов по эксперименту на основе обработанных данных (предварительно ввести в бот цифры и описание задачи).
5. Сравнить сгенерированный текст со своими формулировками, откорректировать и доработать (исправить фактические ошибки, переформулировать в научном стиле).
6. Вставить обработанное изображение и график в отчет, написать окончательный текст выводов.
7. Создать итоговую презентацию (4–5 слайдов) и подготовить устный ответ (1–2 минуты) по своему проекту.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Порядок организации мероприятий текущего контроля, ликвидации текущей задолженности, проведения промежуточной аттестации на кафедре физики и математики соответствует требованиям Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, принятого решением ученого совета от 31.08.2022, протокол №1, утвержденного приказом от 31.08.2022 №588-ОД.

О

ц

е

При проведении оперативного текущего контроля знаний, умений и навыков практической деятельности применяются следующие оценочные процедуры:

в собеседование,

выполнение индивидуальных заданий,

И

р

е

м

в

ж

результатам работы в семестре, при сдаче всех видов учебных работ, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний, умений и навыков обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
Медицинская информатика [Текст] : учеб. для студ. вузов / под общ. ред. Т. В. Зарубиной, Б. А. Кобринского. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 464 с.	Обмачевская, С. Н. Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / С. Н. Обмачевская. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 184 с. - ISBN 978-5-507-44389-5. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/226475

8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
Хрипунова А.А., Максименко Е.В. Аппаратные и программные средства обработки медицинской информации : учеб.-метод. пособие. Ставрополь, изд-во СтГМУ, 2020, 104 с.	1. Сафронова, И. В. Медицинская информатика: стандартные прикладные программные средства в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие / И. В. Сафронова, А. А. Мукашева. - Челябинск : ЮУГМУ, 2023. - 384 с. - ISBN 978-5-94507-260-2. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/379409 2. Телемедицинские технологии : учебное пособие / М. С. Благодарева, А. А. Косова, Н. С. Брынза, Ю. С. Решетникова ; под общей редакцией А. А. Косовой. - Екатеринбург : Уральский ГМУ, 2023. - 123 с. - ISBN 978-5-00168-044-4. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/396857

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<http://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента»

<http://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»

<http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

<https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Контракт №170/ЭТ от 11.08.2025
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
	Контракт 189/ЭТ от 25.08.2025
Архиватор 7-zip	Бесплатный
	Бесплатный
	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022

ИС: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Контракт 303/ЭТ от 16.12.2025

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Материально-техническое обеспечение включает в себя помещения для проведения учебных занятий в университете и на клинических базах, соответствующие действующим санитарно-гигиеническим, противопожарным правилам и нормам

Адрес	Наименование аудитории № аудитории	Перечень оборудования
ул. Мира, 295/1, 1 этаж	Каб. 101	Учебная мебель на 60 посадочных мест
		Автоматизированные рабочие места 26 ед. с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС
		Экран -1 ед., проектор-1 ед.
	Каб. 102	Учебная мебель на 12 посадочных мест
		Автоматизированные рабочие места 12 ед. с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС
		Плазменная панель - 1
	Каб. 103	Учебная мебель на 13 посадочных мест
		Автоматизированные рабочие места 13 ед. с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС
		Плазменная панель - 1
	Каб. 104	Учебная мебель на 16 посадочных мест
		Доска магнитно-маркерная - 1
		Плазменная панель - 1
	Каб. 106	Учебная мебель на 20 посадочных мест
		Доска магнитно-маркерная - 1
		Плазменная панель - 1
	Каб. 107	Учебная мебель на 9 посадочных мест
		Доска магнитно-маркерная - 1
	Каб. 108	Учебная мебель на 12 посадочных мест
		Плазменная панель - 1

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии»:

Разработана и обсуждена на заседании
кафедры информационных и цифровых технологий

Зав. кафедрой

Хрипунова А.А.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология 2026 года набора очной формы обучения

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного и
медико-биологического образования

Герасименко И.Н.