

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 16:27:52
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Химических технологий и промышленной экологии
Кафедра	Неорганической и аналитической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метаболомный анализ-новый инструмент фармации

Уровень образования	специалитет
Направление подготовки	33.05.01 Фармация
Направленность (профиль)	Фармацевтическая биотехнология
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	5 лет
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Метаболомный анализ-новый инструмент фармации» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 5 от 24.03.2025 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

Профессор	И.А. Василенко
-----------	----------------

Заведующий кафедрой:	О.В. Ковальчукова
----------------------	-------------------

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Метаболомный анализ-новый инструмент фармации» изучается в седьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен.

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Метаболомный анализ-новый инструмент фармации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня:

- Фармацевтическая химия;
- Фармакология
- Физиология с основами анатомии;
- Фармацевтическая технология;
- Молекулярная биология;
- Основы фармакогенетики
- Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
 - Производственная практика. Практика по фармацевтической технологии;
 - Производственная практика. Научно-исследовательская работа.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целью изучения дисциплины «Метаболомный анализ-новый инструмент фармации» является формирование базовых представлений о принципах, теоретических основах, способах реализации и областях применимости постгеномных технологий в научных и практических целях в фармацевтической биотехнологии и фармакологии

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен принимать участие в исследованиях по проектированию, оптимизации состава и технологии получения лекарственных препаратов, в том числе с учетом различных возрастных групп пациентов для решения задач персонализированной медицины	ИД-ПК-7.1 Готовность к участию во внедрении новых методов и методик в сфере разработки, доклинического исследования, клинических испытаний, производства и обращения лекарственных средств	– Разбирается в базах данных, содержащих информацию о транскриптомах и метаболомах; – Ориентируется в основных методах транскриптомных и метаболомных исследований для фундаментальных и прикладных целей профессиональной деятельности
	ИД-ПК-7.2 Интерпретация действия лекарственных препаратов на основе анализа их фармакологической и других видов активности на лабораторных моделях in vitro и in vivo. Оформление результатов проведенных клинических и лабораторных испытаний	– Использует знания о транскрипционных профилях и спектрах метаболитов при планировании и проведении научных экспериментов, клинических и лабораторных испытаний лекарственных препаратов, а также для понимания происходящих в организме процессов при проведении персонализированной терапии

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	2	з.е.	72	час.
---------------------------	---	------	----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
7 семестр	зачет	72	16		16			40	
Всего:		72	16		16			40	

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; виды самостоятельной работы обучающегося; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости, включая контроль самостоятельной работы обучающегося: формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Седьмой семестр						
ПК-7 ИД-ПК-7.1 ИД-ПК-7.2	Тема 1. Понятие о метаболоме и метаболомике Лабораторное занятие: Понятие о метаболоме и метаболомике Самостоятельная работа: выполнение домашнего задания.	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - работа с терминами - домашнее задание
	Тема 2 Метаболические пути и сети в живых организмах Лабораторное занятие: Метаболические пути и сети в живых организмах. Самостоятельная работа: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания.	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - -тестирование - домашнее задание
	Тема 3. Сетевые базы знаний по метаболическим путям (KEGG, Biocarta и др.) Лабораторное занятие: Сетевые базы знаний по метаболическим путям (KEGG, Biocarta и др.). Самостоятельная работа: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания.	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - -тестирование - домашнее задание
	Тема 4. Аналитические техники, используемые в метаболомике Лабораторное занятие: Аналитические техники, используемые в метаболомике Самостоятельная работа: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания.	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - -тестирование - домашнее задание
	Тема 5 Преимущества хромато-масс-спектрометрии для целей анализа метаболома Лабораторное занятие: Хромато-масс-спектрометрия для	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - -тестирование

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; виды самостоятельной работы обучающегося; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости, включая контроль самостоятельной работы обучающегося; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	целей анализа метаболома Самостоятельная работа: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания.						- домашнее задание
	Тема 6 Нутригеномика и нутригенетика Лабораторное занятие: Нутригеномика Самостоятельная работа: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания.	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - -тестирование - домашнее задание
	Тема 7 Метаболические эффекты факторов окружающей среды Лабораторное занятие: Метаболические эффекты факторов окружающей среды Самостоятельная работа: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания.	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - -тестирование - домашнее задание
	Тема 8 Спектр белковых и небелковых факторов, участвующих в регуляции клеточных и системных функций в живых организмах Лабораторное занятие: Спектр белковых и небелковых факторов, участвующих в регуляции клеточных и системных функций в живых организмах Самостоятельная работа: подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания	2		2		5	Формы текущего контроля: - устный опрос, - -тестирование - домашнее задание
Всего:		16		16		40	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Тема 1.	Понятие о метаболоме и метаболомике	Метаболомика как развивающаяся наука, занимающаяся изучением и анализом метаболома. Цели и задачи метаболомики. Метаболомика - каталогизация и количественное определение низкомолекулярных эндогенных соединений, ксенобиотиков и их метаболитов в биологических жидкостях, органеллах, клетках, тканях, органах или организме. Предмет изучения метаболом как совокупности всех низкомолекулярных метаболитов организма. Использование данных по метаболомике в нутрицевтике, молекулярной диагностике заболеваний, персонализированной медицине, спортивной медицине, фармацевтической биотехнологии, токсикологии, фармакологии
Тема 2	Метаболические пути и сети в живых организмах	Фундаментальные задачи метаболомных исследований - решение ключевых проблем биотехнологии, медицины и фармакологии. Метаболомика как способ ускорения процесса создания новых лекарств и увеличение шансов на их безопасное и эффективное применение. Создание метаболитических паспортов. Метаболическое тестирование как способ оценки здоровья человека. Метаболический анализ биологических жидкостей человека: метаболитический профиль плазмы крови, мочи и др. биожидкостей.
Тема 3	Сетевые базы знаний по метаболитическим путям (KEGG, Biocarta и др.)	Статистические методы обработки информации по метаболитическим составам. Программное обеспечение, обеспечивающее хранение, интеграцию и математический анализ метаболомных профилей. Базы данных по метаболомике. Флюксомика. Анализ баланса потоков. Особенности обработки и визуализации данных метаболомики
Тема 4	Аналитические техники, используемые в метаболомике	Принципы и физико-химические методы анализа метаболома человека и животных, микроорганизмов и растений. Особенности пробоподготовки для метаболитического анализа. Разделение сложных многокомпонентных смесей метаболитов с помощью газовой и жидкостной хроматографии, капиллярного электрофореза. Регистрация, идентификация и количественный анализ метаболитов с помощью ЯМР спектроскопии и масс-спектрометрии. Анализ полученных данных и их интерпретация. Принципы построения метаболитических карт.
Тема 5	Преимущества хромато-масс-спектрометрии для целей анализа метаболома	Характеристика информации, получаемой в методах масс-спектрометрии и хромато-масс-спектрометрии. Хроматография и масс-спектрометрия. Жидкостная (ВЭЖХ) и газовая (ГХ) хроматография. Идентификация масс-спектров пиков (определяемого вещества) с библиотечными. Выявление спектров примесей входящих в исследуемое вещество соединений.
Тема 6	Нутригеномика и нутригенетика	Нутригенетика как исследование генетических вариаций между диетой и заболеванием для оценки риска и пользы питания, отдельных компонентов для здоровья

		индивида. Научный подход индивидуального (персонифицированного) питания. Нутригеномика как метод исследования действия диеты на геном, на протеом (обмен белков) и метаболом (метаболические системы всего организма). Идентификация генетического полиморфизма, отвечающего за ген-диетные взаимодействия, дающего ключ к индивидуальным (персонифицированным) рекомендациям в отношении диеты. Влияние питания на метаболические процессы и гомеостатический контроль. Регуляция течения заболеваний на ранних стадиях с помощью диеты. Индивидуальные особенности генома, связанные с патогенезом заболевания.
Тема 7	Метаболические эффекты факторов окружающей среды	Роль изучения метаболома микроорганизмов, растений и животных – в решении широкого круга биотехнологических задач, связанных с улучшением качества биосырья, разработкой современных технологий его переработки, созданием эффективных способов утилизации отходов и биodeградации загрязнений окружающей среды
Тема 8	Спектр белковых и небелковых факторов, участвующих в регуляции клеточных и системных	Поиск биомаркеров рака, хронических инфекций, наследственных заболеваний. Качественные характеристики метаболома биологического образца пациента с той или иной патологией. Возможности метаболомики в экспериментальной медицине. Летучий метаболом клеточной культуры <i>in vitro</i> в зависимости от добавок в питательные среды; летучих продуктов распада β -каротина как проканцерогенных веществ. Подходы к решению вопросов ранней диагностики заболеваний, создания новых лекарств и их безопасного и эффективного применения.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;

- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

- выполнение домашних заданий;

- подготовка к контрольной работе

- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение консультаций перед экзаменом,

3.5 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-7 ИД-ПК-7.1 ИД-ПК-7.2
ВЫСОКИЙ		ОТЛИЧНО		—	Обучающийся: — исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением поставленных задач, правильно обосновывает принятые решения; — демонстрирует способности в понимании и практическом использовании методов решения поставленных задач, — дополняет теоретическую информацию практическими навыками применения алгоритмов и методов решения поставленных задач; — дает развернутые, исчерпывающие, грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
ПОВЫШЕННЫЙ		ХОРОШО	—	—	Обучающийся:

					– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия курса; – анализирует методы получения, обработки, хранения профессиональной информации с незначительными пробелами; – способен систематизировать найденную профессиональную информацию; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый		удовлетворительно	–		Обучающийся: демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; с неточностями излагает понятия и определения по тематике дисциплины; испытывает некоторые затруднения в применении практических методов решения практических задач, демонстрирует фрагментарные знания основной по дисциплине;

					ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать профессиональную информацию, путается в определениях и понятиях теоретического материала; – не владеет принципами поиска, обработки, хранения, передачи информации и с учетом требований информационной безопасности; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Метаболомный анализ-новый инструмент фармации» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Устный опрос	Вопросы по теме: Понятие о метаболизме и метаболизме 1. Взаимосвязи между молекулярной биологией, геномикой, протеомикой и метаболизмом. 2. Геномика – исторически первая «омика». 3. Постгеномные технологии изучения биологических объектов 4. «Омиковые» технологические платформы.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		5. Проблемы изучения транскрипционного профиля живых организмов. ... и др.
2	Тестирование	Тесты по теме: Понятие о метаболоме и метаболомике - Составные части метаболомики: - геномика - транскриптомика - протеомика - липидомика - все верно+ - В качестве основного метода протеомики используют: - микроскопию - газожидкостную хроматографию - двухмерный электрофорез+ - радиоизотопный - спектральный - Гены <i>in vivo</i> экспрессируются: - на искусственной бедной питательной среде - на искусственной богатой питательной среде - в условиях роста <i>in vivo</i> + - в условиях роста <i>in vitro</i> д) всегда - Направление геномики, непосредственно связанное с протеомикой: - структурная - сравнительная - функциональная+ - формальная - все ...и др.
3	Реферат по теме	Темы рефератов: - Взаимосвязи между молекулярной биологией, геномикой, протеомикой и метаболомикой. - Геномика – исторически первая «омика». - Постгеномные технологии изучения биологических объектов «Омиковые» технологические платформы. - Проблемы изучения транскрипционного профиля живых организмов. ... и др.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос	Обучающийся в процессе ответа на поставленный вопрос продемонстрировал глубокие знания, был дан логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный ответ.		5
	Обучающийся в процессе ответа на поставленный вопрос правильно рассуждает, однако, имеются незначительные неточности, представлен недостаточно полный ответ);		4
	Обучающийся слабо ориентируется в теме вопроса, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть вопроса.		3
	Обучающийся не смог дать ответ на поставленный вопрос и не справился с дополнительными наводящими вопросами, не справился с заданным вопросом на уровне, достаточном для проставления положительной оценки.		2
Домашняя работа (подготовка реферата)	Обучающийся демонстрирует количество слайдов соответствующее содержанию и продолжительности выступления (для 7-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания; презентация содержит полную, понятную информацию по теме работы, для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления; выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал		5
	Обучающийся демонстрирует количество слайдов, соответствующее содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов соответствует теме, однако презентация не содержит полную информацию по теме работы		4
	Количество слайдов не соответствует содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов соответствует теме, однако презентация не содержит полную информацию по теме работы, выступающий не в полной мере свободно владеет содержанием.		3
	Количество слайдов не соответствует содержанию и продолжительности выступления; оформление слайдов не соответствует теме, не содержит полную информацию по теме работы, выступающий не владеет содержанием.		2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Тестирование	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		
	Работа не выполнена.		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет	Вопросы к зачету: 1. Нутригеномика 2. Метаболические эффекты факторов окружающей среды. 3. Спектр белковых и небелковых факторов, участвующих в регуляции клеточных и системных функций 4. в живых организмах. 5. Понятие о регуломе. 6. Протеомика и регуломика как два аспекта функциональной геномики. 7. Регуломика как биологическая кибернетика. 8. Соотношение сигнальных и распознающих компонентов регулома. 9. Анализ регуляторных «реплик» клеток. 10. Белки систем передачи сигнала в клетку как основной объект изучения регуломики. 11. Биология взаимодействия систем передачи сигнала внутри клетки. 12. Понятие о феноме как наборе физических и биохимических признаков конкретного организма. ... и др.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет в устной форме	Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		Зачтено
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. – В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		Зачтено
	Обучающийся:		Зачтено

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. – Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. – На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		Не зачтено

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- опрос (темы 1-11)		2 – 5
-домашняя работа (темы 1-11)		2 – 5
- тестирование (темы 2,4, 6, 7, 9)		2 – 5
Промежуточная аттестация		Зачтено/Не зачтено
Зачет		
Итого за семестр		
Зачет		

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен	зачет
	отлично	зачтено
	хорошо	
	удовлетворительно	
	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- анализ ситуаций и имитационных моделей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

7. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
115035, г. Москва, ул. Садовническая, д. 35	
Лекции: Промежуточная аттестация: 261 Учебная аудитория,	114 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: экран настенный, проектор.
Промежуточная аттестация: 261 Учебная аудитория,	114 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: экран настенный, проектор.
129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, стр. 11	
Лабораторные работы: 111 ПЦР-лаборатория	10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, специализированное оборудование: система QX200 AutoDG Droplet Digital PCR System для цифровой ПЦР термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, исполнения C1000 Touch в комплекте с модулем реакционным 96-ти луночным глубокие ячейки; запаиватель

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	микропланшет для ПЦР автоматический PX1 PCR plate sealer; ПЦР бокс; набор автоматических дозаторов переменного объема; центрифуга; холодильник
Групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль: 111 ПЦР-лаборатория	10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, специализированное оборудование: система QX200 AutoDG Droplet Digital PCR System для цифровой ПЦР термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, исполнения C1000 Touch в комплекте с модулем реакционным 96-ти луночным глубокие ячейки; запаиватель микропланшет для ПЦР автоматический PX1 PCR plate sealer; ПЦР бокс; набор автоматических дозаторов переменного объема; центрифуга; холодильник
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр. 2	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 1325 Аудитория компьютерный класс	22 посадочных места, рабочее место преподавателя, оснащенных учебной мебелью и персональными компьютерами с доступом в интернет

Технологическое обеспечение реализации программы дисциплины осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
9.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Титов В.Н.	Клиническая биохимия: курс лекций	Учебное пособие	Инфра-М	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=363432	
2	Уилсон К., Уолкер Дж	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии	Учебник	Лаборатория знаний	2020	https://znanium.com/catalog/document?id=365747	
9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Сычев Д.А.,	Клиническая фармакология. Общие вопросы клинической фармакологии	Учебное пособие	ГЭОТАР-Медиа	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426197.html	
2	Мандель Б.Р.	Основы генетики	Учебное пособие	Флинта	2015	https://znanium.com/catalog/document?id=360762	

10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

10.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znaniy.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniy.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/
4.	Образовательная платформа «Юрайт» https://urait.ru/
5.	Электронные ресурсы «Национальной электронной библиотеки» («НЭБ») https://rusneb.ru/
6.	Научный журнал “Химия растительного сырья”. Режим доступа: http://journal.asu.ru/cw
7.	Научно-производственный журнал “Разработка и регистрация лекарственных средств” (в том числе, статьи по цифровизации фармацевтической отрасли). Режим доступа: https://www.pharmjournal.ru/
8.	Академия цифровых технологий («Цифровые технологии на службе фармации»). Режим доступа: https://adtspb.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включенная в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) https://www.elibrary.ru/
2.	База данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature. Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/
3.	Интернет-Университет Информационных Технологий http://www.intuit.ru/
4.	Портал информационно-образовательных ресурсов https://study.urfu.ru/
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru
6.	Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello http://www.trello.com
7.	CDTOWiki. (Раздел: Новые производственные технологии) https://cdto.wiki/
8.	Обращение лекарственных средств. Режим доступа: http://www.regmed.ru/
9.	Государственный реестр лекарственных средств. Режим доступа: https://grls.rosminzdrav.ru/
10.	“Pharma CX Trend Radar”. Режим доступа: https://research.croc.ru/digital-pharma/
11.	База данных издательства SpringerNature https://link.springer.com/ https://www.springerprotocols.com/ https://materials.springer.com/ https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22 http://zbmath.org/ http://npg.com/

10.2 Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

3	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
10	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
14	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
15	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
16	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры