

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Павлов Валентин Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.05.2026 16:02:07
Уникальный программный ключ:
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2a5a4e71d6ee

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра онкологии и клинической морфологии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
[Подпись] / **В.Е. Изосимова**
« *12* » *мая* 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ В ОНКОЛОГИИ»

Уровень образования

Высшее – *Магистратура*

Направление подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

«Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы»

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Для приёма: 2026

Уфа - 2026 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г.

2) Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) подготовки Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы), Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «25» ноября 2025г., протокол № 10.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры онкологии и клинической морфологии от «17» ноября 2025 г., протокол № 22.

Заведующий кафедрой _____ Ш.Х. Ганцев

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «19» ноября 2025, протокол №3.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ _____ Т.Н. Титова

Разработчики:

Ганцев Ш.Х., д.м.н., профессор, зав. кафедрой онкологии и клинической морфологии

Рахматуллина И.Р., д.м.н., профессор, профессор кафедры онкологии и клинической морфологии

Кзыргалин Ш.Р., к.м.н., доцент, завуч кафедры онкологии и клинической морфологии

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	5
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	5
3.	Содержание рабочей программы	6
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	7
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	7
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	8
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	8
3.6.	Лабораторный практикум	9
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	9
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	9
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	10
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	11
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	12
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	12
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	14
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	14
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	14
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	15
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	16

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нанобиотехнологии в онкологии» относится к базовой части блока 1 учебного плана, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Цели изучения дисциплины: создание у студента базовых знаний по дисциплине в соответствии с ПК-1, ПК-2. Углубленное изучение современных вопросов нанобиотехнологий.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	ПК-1.1 Использует теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Знать и использовать теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.
	ПК-1.2. Творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Уметь творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.
	ПК-1.3. Использует полученные знания для правильного проведения эксперимента, выбора анализируемых показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных.	Владеть методами использования полученных знаний для правильного проведения эксперимента, выбора анализируемых показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных.
ПК-2. Способен проектировать и сопровождать создание, исследование, моделирование и эксплуатацию наноматериалов, нанообъектов и наносистем, применение процессов нанотехнологии и нанодиагностики в медицине, фармацевтике и биотехнологии	ПК-2.1. Использует знания о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.	Знать о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.
	ПК-2.2. Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии.	Уметь использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии.
	ПК-2.3. Использует знания о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий	Владеть знаниями о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса.

	технологического процесса.	
--	----------------------------	--

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:

- Формирование у студента понятия «Нанобиотехнологии в онкологии». Показать междисциплинарный характер «нанобиотехнологий» и ее перспективы применения в онкологии.

- Познакомить студентов с применением основных достижений нанобиотехнологий в онкологии.

- Познакомить студентов с основными направлениями нанобиотехнологии в онкологии в диагностике: используются различные типы наночастиц, включая квантовые точки, наноболочки, коллоидные наночастицы металлов, супермагнитные наночастицы и углеродные наноструктуры, производные фуллерена. Различные типы наночастиц могут выступать в роли транспортеров противоопухолевых препаратов. Таргетные парамагнитные наночастицы их используют для неинвазивной визуализации очагов ангиогенеза.

- Применение таргетных химиотерапевтических препаратов для лечения онкологических больных.

- Применение виротерапии как одного из видов биотерапии, при котором применяются онкотропные или онколитические вирусы. Виротерапия мобилизует естественные защитные силы иммунной системы организма против клеток генетически модифицированных организмов и тканей, в том числе злокачественных клеток.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	ПК-1. Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.	ПК-1.1.:Знать и использовать теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы. ПК-1.2.: Уметь творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей)		Использовать творчески знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин.	Тестовые задания. Собеседование.

		магистерской программы. ПК-1.3.: Владеть методами использования полученных знаний для правильного проведения эксперимента, выбора анализируемых показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных.			
2.	ПК-2. Способен проектировать и сопровождать создание, исследование, моделирование и эксплуатацию наноматериалов, нанообъектов и наносистем, применение процессов нанотехнологии и нанодиагностики в медицине, фармацевтике и биотехнологии.	ПК-2.1: Знать о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы. ПК-2.2: Уметь использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии. ПК-2.3: Владеть знаниями о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса.		Владеть знаниями и методами проектирования и сопровождения создания, исследования, моделирования и эксплуатации наноматериалов.	Тестовые задания. Собеседование.

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
		4 часов

1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	24/1 з.е.	24
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:	48/ 1 з.е	48
Подготовка к занятиям (ПЗ)	14	14
Подготовка к текущему контролю (ПТК)	14	14
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	20	20
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	72
	ЗЕТ	2 з.е.

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотношенных с ними тем разделов дисциплины

№п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ПК-1, ПК-2	Введение в нанобиотехнологии	Роль нанобиотехнологий в онкологии.
2.	ПК-1, ПК-2	Нанобиотехнологии в диагностике онкологических заболеваний	Использование различных типов наночастиц, нанооболочек, коллоидных наночастиц металлов, супермагнитных наночастиц и углеродных наноструктур, производных фуллерена.
3.	ПК-1, ПК-2	Нанобиотехнологии в лечебном процессе	Биотерапия, иммунотерапия вакциноterapia онкологических больных.
4.	ПК-1, ПК-2	Таргетная химиотерапия	Виды таргетных химиотерапевтических препаратов.
5.	ПК-1, ПК-2	Виротерапия	История виротерапии. Введение в виротерапию. Применение онкотропных и онколитических вирусов.
6.	ПК-1, ПК-2	ПЭТ технологии в онкологии	Использование ПЭТ технологий в диагностическом и лечебном процессе.
7.	ПК-1, ПК-2	Биотерапия онкологических заболеваний	Методики биотерапии применяемые для лечения онкологических больных.

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)
------	------------	--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

1	2	3					семестра)
			Л	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	III	Введение в нанобиотехнологии	1	2	6	9	Тестовые задания. Собеседование.
2.	III	Нанобиотехнологии в диагностике онкологических заболеваний	1	2	6	9	Тестовые задания. Собеседование.
3.	III	Нанобиотехнологии в лечебном процессе	1	2	8	11	Тестовые задания. Собеседование.
4.	III	Таргетная химиотерапия	2	3	8	13	Тестовые задания. Собеседование.
5.	III	Виротерапия	1	2	6	9	Тестовые задания. Собеседование.
6.	III	ПЭТ технологии в онкологии	1	2	6	9	Тестовые задания. Собеседование.
7.	III	Биотерапия онкологических заболеваний	1	3	8	12	Тестовые задания. Собеседование.
Итого:			8	16	48	72	

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		4
1	2	3
1.	Введение в нанобиотехнологии	1
2.	Нанобиотехнологии в диагностике онкологических заболеваний	1
3.	Нанобиотехнологии в лечебном процессе	1
4.	Таргетная химиотерапия	2
5.	Виротерапия	1
6.	ПЭТ технологии в онкологии	1
7.	Биотерапия онкологических заболеваний	1
	Итого	8

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

№п/п	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Семестры
		4

1	2	3
1.	Введение в нанобиотехнологии	2
2.	Нанобиотехнологии в диагностике онкологических заболеваний	2
3.	Нанобиотехнологии в лечебном процессе	2
4.	Таргетная химиотерапия	3
5.	Виротерапия	2
6.	ПЭТ технологии в онкологии	2
7.	Биотерапия онкологических заболеваний	3
	Итого	16

3.6. Лабораторный практикум – не предусмотрено.

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА) – не предусмотрено.

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	III	Введение в нанобиотехнологии (роль нанобиотехнологий в онкологии)	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю	6
2.	III	Нанобиотехнологии в диагностике онкологических заболеваний (использование различных типов наночастиц в диагностике ЗНО)	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю	6
3.	III	Нанобиотехнологии в лечебном процессе (биотерапия, иммунотерапия, вакциноterapia онкологических больных)	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю	8
4.	III	Таргетная химиотерапия (виды таргетных химиотерапевтических препаратов, их особенности)	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю	8
5.	III	Виротерапия (история виротерапии, введение в виротерапию, применение онкотропных и онколитических вирусов)	подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю	6
6.	III	ПЭТ технологии в онкологии (использование ПЭТ технологий в диагностическом и лечебном процессе)	подготовка к занятиям	6
7.	III	Биотерапия онкологических заболеваний (методики биотерапии ЗНО)	подготовка к занятиям	8
ИТОГО часов в семестре:				48

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № III.

1. Определение понятия «нанобиотехнологии в онкологии».
2. Перспективы применения нанобиотехнологий в онкологии.
3. Основные типы наночастиц.
4. Применение нанобиотехнологий в диагностике онкологических заболеваний.
5. Нанодиагностика онкологических заболеваний.
6. Применение производных фуллеренов в онкологии.

7. Применение таргетных парамагнитных наночастиц в онкологии.
8. Виды таргетных химиотерапевтических препаратов.
9. Особенности применения таргетных химиотерапевтических препаратов.
10. История виротерапии.
11. Использование онкотропных вирусов в онкологии.
12. Применение виротерапии при меланоме.
13. Применение иммунотерапии при онкологических заболеваниях.
14. Противораковые вакцины.
15. Вакцинопрофилактика в онкологии.
16. Понятие «биотерапия рака».

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции:

ПК-1. Способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

ПК-2. Способен проектировать и сопровождать создание, исследование, моделирование и эксплуатацию наноматериалов, нанообъектов и наносистем, применение процессов нанотехнологии и нанодиагностики в медицине, фармацевтике и биотехнологии.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
ПК-1.1 Использует теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Знать и использовать теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Знает и использует теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы в полной мере.	Знает и использует теоретические знания о основах фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы не в полной мере.
ПК-1.2. Творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Уметь творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Умеет творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы в полной мере.	Умеет творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы не в полной мере.
ПК-1.3. Использует полученные знаний для правильного проведения эксперимента, выбора анализируемых	Владеть методами использования полученных знаний для правильного проведения эксперимента, выбора	Владеет методами использования полученных знаний для правильного проведения эксперимента, выбора	Владеет методами использования полученных знаний для правильного проведения эксперимента, выбора анализируемых показателей и параметров,

показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных.	анализи-руемых показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных.	анализи-руемых показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных в полной мере.	а также для анализа полученных фактических данных не в полной мере.
ПК-2.1. Использует знания о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.	ПК-2.1: Знать о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.	Знает о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы в полной мере.	Знает о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы не в полной мере.
ПК-2.2. Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии.	ПК-2.2: Уметь использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии.	Умеет использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии в полной мере.	Умеет использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии не в полной мере.
ПК-2.3. Использует знания о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса.	ПК-2.3: Владеть знаниями о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса.	Владеет знаниями о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса в полной мере.	Владеет знаниями о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса не в полной мере.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1 Использует теоретические знания о основах	Знать и использовать теоретические знания о основах фундаментальных	Тестовые задания. Собеседование.

фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	
ПК-1.2. Творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Уметь творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы.	Тестовые задания. Собеседование.
ПК-1.3. Использует полученные знания для правильного проведения эксперимента, выбора анализируемых показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных.	Владеть методами использования полученных знаний для правильного проведения эксперимента, выбора анализируемых показателей и параметров, а также для анализа полученных фактических данных.	Тестовые задания. Собеседование.
ПК-2.1. Использует знания о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.	Знать о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.	Тестовые задания. Собеседование.
ПК-2.2. Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии.	Уметь использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии.	Тестовые задания. Собеседование.
ПК-2.3. Использует знания о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса.	Владеть знаниями о методах физико-химического и математического моделирования нанотехнологических процессов; современных подходах к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса.	Тестовые задания. Собеседование.

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов
Основная литература		

1	Онкология 2.0: учебник / К. Ш. Ганцев, Ш. Р. Кзыргалин, Ф. В. Моисеенко, Р. С. Ямиданов ; под редакцией профессора Ш. Х. Ганцева. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2024. - 354, [6] с. - ISBN 978-5-9704-8203-2 (в пер.). - Текст : непосредственный.	30
2	Онкология 2.0 : учебник / К. Ш. Ганцев, Ш. Р. Кзыргалин, Ф. В. Моисеенко, Р. С. Ямиданов ; под ред. Ш. Х. Ганцева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 360 с. - ISBN 978-5-9704-8203-2, DOI: 10.33029/9704-8203-2-ONC-2024-1-360. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970482032.html (дата обращения: 17.03.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный	Неограниченный доступ
3	Онкология : учебник / под редакцией Ш. Х. Ганцева. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2023. - 696,[8] с. - ISBN 978-5-9704-7469-3 (в пер.) : 3080.99 р., 4435.00 р. - Текст : непосредственный.	40
4	Онкология : учебник / под ред. Ш. Х. Ганцева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-7469-3, DOI: 10.33029/9704-7469-3-ONC-2023-1-704. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474693.html (дата обращения: 17.12.2024). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный	Неограниченный доступ
5	Онкология : учебник / под редакцией М. Ю. Рыкова. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2022. - 654,[2] с. - ISBN 978-5-9704-6844-9. - Текст : непосредственный.	5
6	Онкология : учебник / под ред. М. Ю. Рыкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-6844-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468449.html (дата обращения: 17.03.2025). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченный доступ
7	Онкология : учебник / под ред. Ш. Х. Ганцева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. - 688 с. - ISBN 978-5-9704-9172-0, DOI: 10.33029/9704-9172-0-ONC-2025-1-688. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970491720.html (дата обращения: 12.11.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный	Неограниченный доступ
Дополнительная литература		
1	Будкевич, Е. В. Биомедицинские нанотехнологии : Учебное пособие для вузов / Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-9164-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187746 (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ
2	Наномедицина : учебно-методическое пособие / А. Г. Колосько, А. В. Поздняков, А. А. Разинова, Л. М. Макаров. — Санкт-Петербург : СПбГПМУ, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-907443-30-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	Неограниченный доступ

	https://e.lanbook.com/book/255899 (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
3	Наноструктуры в биомедицине : научное издание / под ред. К. Е. Гонсалвес [и др.] ; пер. с англ. : С. А. Бусева, Т. П. Мосоловой, А. В. Хачояна. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 519,[1] с. - ISBN 978-5-9963-0525-4. - Текст : непосредственный.	1
4	Наноструктуры в биомедицине / под редакцией К. Гонсалвес [и др.] ; перевод с английского С. А. Бусева [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 538 с. — ISBN 978-5-00101-729-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135509 (дата обращения: 03.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Неограниченный доступ
	Регенеративная медицина : учебник / под редакцией академика РАН П. В. Глыбочко, члена-корреспондента РАН Е. В. Загайновой. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2023. - 449, [7] с. - ISBN 978-5-9704-7535-5. - Текст : непосредственный.	5
5	Регенеративная медицина : учебник / под ред. П. В. Глыбочко, Е. В. Загайновой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 456 с. - ISBN 978-5-9704-7535-5, DOI: 10.33029/9704-7535-5-REG-2023-1-456. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970475355.html (дата обращения: 04.04.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный	Неограниченный доступ
6	Регенеративная медицина : методическое пособие для подготовки к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. П. В. Глыбочко, Е. В. Загайновой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-8165-3, DOI: 10.33029/9704-8165-3-REGM-2024-1-240. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970481653.html (дата обращения: 04.04.2025). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный	Неограниченный доступ
7	Джайн, К. К. Основы персонализированной медицины : медицина XXI века : омикс-технологии, новые знания, компетенции и инновации / Джайн К. К. , Шарипов К. О. - Москва : Литтерра, 2020. - 576 с. - ISBN 978-5-4235-0343-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423503437.html (дата обращения: 12.11.2025). - Режим доступа : по подписке.	Неограниченный доступ

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) (дополнить свое при необходимости)

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)
3. <https://rosoncoweb.ru/> (Интернет-портал Российского общества клинических онкологов)
4. <https://oncology-association.ru/> (Официальный сайт Ассоциации онкологов России)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Высшее, направление подготовки, 06.04.01 Биология, направленность (профиль) подготовки Бионанотехнологии и наноструктурированные биоматериалы	Кафедра онкологии и клинической морфологии Лекционный зал для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения: ноутбуком, мультимедийном проектором, экраном. Учебные комнаты для проведения практических и самостоятельных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудована рабочим местом для преподавателя (1 преподавательский стол, 1 стул); рабочими местами для обучающихся (столы ученические.); доской поворотной – 1 шт., муляжами.	450010, Республика Башкортостан, г. Уфа, проспект Октября, 73/1, ГАУЗ РКОД

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.
2. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.
3. <https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.
4. <https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

5. <https://www.ras.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)
6. <https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.
7. <http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.
8. <https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.
9. <http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.
10. <https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.
11. <https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.
12. <http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.
13. <https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.
14. www.jaypeedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.
15. <https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.
16. <https://oncology-association.ru> – официальный сайт Ассоциации онкологов России (АОР)
17. <https://www.rosoncweb.ru> – Интернет-портал Российского общества клинической онкологии

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том

числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	2500	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	600	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Special Edition	Операционная система (российское ПО)	1500	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
6.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
7.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle ЗКЛ	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
8.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер

		ПО)			
10.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»	(российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
12.	Права на программу для ЭВМ "Информационная система управления вузом" (ИСУУ)	в составе ЭИОС БГМУ	1	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»	Кафедры и подразделения Университета