

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации
РПД_3-06.03.01.01_2021_125182
Актуализировано: 08.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Нанобиотехнологии

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лундовских Ирина Александровна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Ознакомить обучающихся с современными достижениями в области нанобиотехнологий, продемонстрировать возможности нанобиотехнологий в таких областях, как экология, медицина, молекулярно-биологические исследования, генная инженерия, оценить экономические и социальные последствия внедрения нанобиотехнологий в жизнь общества.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - обзор современных достижений в области создания наноматериалов; - ознакомление с подходами и достижениями в области создания наноустройств, включения в состав наноустройств компонентов живых систем (биомолекул и клеток); - обзор основных разработок и достижений нанобиотехнологий в области аналитической химии и медицины; - знакомство с современными экспериментальными средствами исследования материалов с нанометровым разрешением; - освоение современных молекулярно-генетических и диагностических методов в области биохимии, экологии, микробиологии и медицины.

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

Компетенция ПК-1

Способен выполнять работы по контролю качества и безопасности лекарственных средств, пищевых и биотехнологических продуктов, составлять научно-технические проекты и отчеты		
Знает	Умеет	Владеет
технологии рекомбинантных ДНК для получения генетических конструкций и модификации геномов организмов	изучать свойства нанообъектов	навыками изучения свойств нанообъектов

Компетенция ПК-2

Способен выполнять научно-исследовательские работы с использованием современного оборудования, составлять отчеты и представлять результаты исследований		
Знает	Умеет	Владеет
задачи и основные направления исследований в области нанобиотехнологии; современные достижения в области нанотехнологии	ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологии и сферах использования ее продуктов	навыками изучения свойств нанообъектов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Нанобиотехнологии	ПК-1, ПК-2
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	252	7	156.5	102	34	34	34	95.5	7		7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Нанобиотехнологии»		224.50
Лекции		
Л1.1	Наномир. История возникновения и основные принципы нанотехнологий	4.00
Л1.2	Микроскопические методы исследования наносистем и материалов	4.00
Л1.3	Спектроскопические методы исследования наносистем и материалов.	4.00
Л1.4	Биологические макромолекулы как объект нанотехнологий	2.00
Л1.5	Классические и новейшие методы секвенирования биомacroмолекул	4.00
Л1.6	Биосенсоры. Принципы конструирования и применения.	4.00
Л1.7	Биочипы. Получение и принципы функционирования.	4.00
Л1.8	ПЦР. Методы ПЦР в современной биологии и медицине.	4.00
Л1.9	Наночастицы в биотехнологии и медицине. Нанотехнологии в доставке лекарств	2.00
Л1.10	Методы визуализации нанообъектов	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Особенности и закономерности процессов в нанометровом диапазоне	6.00
П1.2	Электронная микроскопия	6.00
П1.3	Хроматографические методы анализа	6.00
П1.4	Биологические макромолекулы как объект нанотехнологий	6.00
П1.5	Новейшие подходы и методы в исследовании структур биомacroмолекул	10.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Современные тенденции в нанобиотехнологиях. Базы данных структур биомacroмолекул	10.00
Р1.2	Микроскопия нанообъектов	12.00
Р1.3	Хроматографические методы анализа	12.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекционным занятиям	10.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	10.00
С1.3	Подготовка к лабораторным занятиям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	51.50
Курсовые работы, проекты		
К1.1	Выполнение курсовой работы	41.00

Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.50
Э2.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР2.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР2.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР2.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Френкель, Даан. Принципы компьютерного моделирования молекулярных систем. От алгоритмов к приложениям : научное издание / Ф. Френкель, Б. Смит ; МГУ, Научно-образов. цент по нанотехнологиям. - Москва : Науч. мир, 2013. - 559 с. - (Фундаментальные основы нанотехнологий: лучшие зарубежные учебники). - Библиогр.: с. 516-551. - ISBN 978-5-91522-223-5 : 680.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Получение и исследование наноструктур : лаб. практикум по нанотехнологиям / ред. А. С. Сигов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 146 с. - (Нанотехнологии). - Библиогр.: с. 143-146 (61 назв.). - ISBN 978-5-9963-0028-4 : 230.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Кобаяси, Наоя. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси ; пер. с яп. А. В. Хачояна. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 134 с. : ил. - (Нанотехнология). - ISBN 978-5-94774-841-3. - ISBN 4-492-09151-3 : 108.80 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Научные основы нанотехнологий и новые приборы / под ред. Р. Келсалл, А. Хамли, М. Геогеган. - Долгопрудный : Изд. Дом Интеллект, 2011. - 527 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91559-048-8 : 1732.50 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Нанотехнологии, метрология, стандартизация и сертификация в терминах и определениях / ред.: М. В. Ковальчук, П. А. Тодуа. - М. : Техносфера, 2009. - 135 с. - (Мир материалов и технологий). - Библиогр.: с. 134-135. - ISBN 978-5-94836-229-8 : 294.00 р. - Текст : непосредственный.
- 6) Поленов, Ю. В. Физико-химические основы нанотехнологий : учебник / Ю. В. Поленов, Е. В. Егорова. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 180 с. - ISBN 978-5-8114-4113-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/125699> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 7) Поляков, В. В. Биомедицинские нанотехнологии : учебное пособие / В.В. Поляков. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. - 130 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2864-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561230/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 8) Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития : учебное пособие / М.А. Наквасина, В.Г. Артюхов. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. - 152 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2249-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441596/> (дата

обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Нечипуренко, Юрий Дмитриевич. Анализ связывания биологически активных соединений с нуклеиновыми кислотами : связывание лигандов с нуклеиновыми кислотами: от действия лекарственных соединений до молекулярного конструирования и нанотехнологий : [монография] / Ю. Д. Нечипуренко. - Москва ; Ижевск : Ин-т комп. исслед., 2015. - 187 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-4344-0295-8 : 655.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Окрепилов, Владимир Валентинович. Стандартизация и метрология в нанотехнологиях / В. В. Окрепилов. - СПб. : Наука, 2008. - 263 с. - Библиогр.: с. 198-208. - ISBN 978-5-02-025339-1 : 544.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Головин, Ю. И. Наноматериалы и нанотехнологии : прил. №1 к журн. "Справочник. Инженерный журнал" / Ю. И. Головин. - М. : Машиностроение, 2006. - 24 с. - - Текст : непосредственный.
- 4) Гусев, Александр Иванович. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 416 с. : ил. - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 5-9221-0582-5 : 414.00 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Основы бионанотехнологии. - Воронеж : ВГУ, 2016. - 73 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165352> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Старостин, Виктор Васильевич. Материалы и методы нанотехнологии : учеб. пособие / В. В. Старостин ; под ред. Л. Н. Патрикеева. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 431 с. - (Нанотехнология). - Библиогр.: с. 424-426. - ISBN 978-5-94774-727-0 : 257.00 р., 161.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Методики морфологического исследования бактериальных клеток и культур бактериофагов : учебно-метод. пособия для студентов направлений 19.03.01 и 06.03.01 всех профилей подготовки и всех форм обучения / А. В. Чернядьев, Б. А. Ананченко, Е. А. Дурнев [и др.]. ; ВятГУ, Научно-образоват. центр по направлению "Нанотехнологии", ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 20 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 04.12.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

- 1) Шишкина, Светлана Васильевна. Нанотехнологии : учебное наглядное пособие для студентов, обучающихся по направлению 18.04.01 "Технология электрохимических процессов и защита от коррозии" / С. В. Шишкина ; ВятГУ,

ИнХимЭК, каф. ТЭП. - Киров : ВятГУ, 2021. - 29 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР X-терминал LCD -17*
НОУТБУК ASUSTEK
ПРОЕКТОР LCD с поворотным объективом презентационный
ПРОЕКТОР-ОВЕРХЕД MEDIUM 536P 3-ЛИНЗОВЫЙ
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ MATTE WHITE

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-МЕТР РН-410
РН-метр портативный HI 8314
ВЕСЫ OHAUS AR 1530/150г/1мг/
ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ серии Discovery DV114C (Ohaus) 110 г/0.1мг
ДОЗАТОР электрический с переменным объемом 1-канальный MidiPlus 1-100мл
ИОНОМЕР ЭВ-74
ИСПАРИТЕЛЬ центрифужный Concentrator 5305 (EPPEN-DORF)
КАМЕРА для горизонтального электрофореза SE-2
КАМЕРА электрофоретическая горизонтальная MiniSubGell GT(170-4467)
КОНДУКТОМЕТР ЭКСПЕРТ-002
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА ММ
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ВЕСЫ /США/
СИСТЕМА для вертикального электрофореза MiniProtean Tetra(165-8000)
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
ТЕРМОСТАТ твердотельный программируемый малогабарит. ТТ-1-*ДНК-Техн.*(40-28)*Гном*
ТРАНСИЛЛЮМИНАТОР ЕСХ-15М (Vilber Lourmat) (2131 1502) 312нм
УСТРОЙСТВО для электрофореза нуклеиновых кислот УЭФО-01-ДНК-Техн.с ист.питан.Эльф-4
ФОТОЭЛЕКТРОКАЛОРИМЕТР КФК--3
ХРОМАТОГРАФИЧЕСКАЯ СИСТЕМА BioLodic LP
ЦЕНТРИФУГА *Фуга/вортекс Микро-Спин FV-2400*
ЦЕНТРИФУГА *ПИКО* с ротором на 24 места
ЦЕНТРИФУГА РЕФРИЖЕРАТОРНАЯ (С ОХЛАЖДЕНИЕМ) В КОМПЛЕКТЕ С РОТОРАМИ ДЛЯ ПРОБИРОК
ШЕЙКЕР ES-20 с платформой P-12/100
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР MI50TA-00
ЭЛЕКТРОПОРАТОР Gene Pulser Xcell Total System

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125182