Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.28 Нанобиотехнологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Микробиология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.28 Нанобиотехнологии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии — подпись — Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — подпись — Е.С. Алешина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — А.М. Русанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
Сизенцов А.Н.
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 151365

© Алешина Е.С., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов второго курса направления подготовки «Биология» прочной связи между возможностями применения нанообъектов в жизни с их санитарно-гигиенической и токсикологической безопасностью.

Задачи:

- получить базовые представления о распространении наноструктур и наночастиц в природе, об их экологической безопасности, их формировании, строении и свойствах;
- иметь представление о применении нанотехнологий и наноматериалов в нашей повседневной жизни;
- владеть информацией о реальных нанотоварах и наноуслугах, доступных обычному потребителю;
- на основе теоретических знаний анализировать и обсуждать развитие наноиндустрии в России;
- приобрести навыки работы с наночастицами;
- приобрести навыки оценки безопасности наноматериалов;
- обоснованно выбирать соответствующий метод исследования для решения практических задач;
- уметь самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.27 Основы микробиологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.15 Современные методы микробиологии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1-В-1 Систематизирует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования	**Знать:** - принципы формирования наноматериалов, их свойства, возможную токсичность, особенности распространения наноматериалов в природе, - методическое обеспечение, регламентирующее оценку безопасности наноматериалов и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		проблемы обеспечения биобезопасности наноматериалов и нанотехнологий**.** **Уметь:** - анализировать информацию о применении нанотехнологий и наноматериалов, - анализировать и обсуждать в режиме открытого диалога предлагаемые на нашем рынке нанотовары и наноуслуги. **Владеть:** - представлениями об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования, - основными приемами работы с наноматериалами, - способами ориентации в современных представлениях об использовании наноматериалов в биотехнологических и биомедицинских производствах, генной инженерии, - методами оценки биологической безопасности наноматериалов.
ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ОПК-5-В-1 Формулирует принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования ОПК-5-В-2 Оценивает и прогнозирует перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств ОПК-5-В-3 Применяет приемы определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств	**Знать:** - о наличии нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ с наноматериалами. **Уметь:** - использовать и применять на практике

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		технику безопасности работ на нанобиотехнологических и нанобиомедицинских производствах. - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики. **Владеть:** - методами диагностики нанобиобезопасности продуктов при их производстве.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: Типы работ представлены в блоках A,B,C фондов оценочных средств	**55,75**	**55,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	Наночастицы и наноструктуры		10	18		14
2	Нанотехнологии в экологии		2	4		10
3	Нанотехнологии в медицине и ветеринарии		2	2		10
4	Нанотехнологии в косметологии и фармакологии		2	2		10
5	Безопасность наноматериалов и нанотехнологий		2	10		12
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	108	18	34		56

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Наночастицы и наноструктуры. Формирование, свойства и токсичность наночастиц и наноструктур. Наночастицы в природе.

Раздел №2. Нанотехнологии в экологии. Применение наночастиц в фильтрующих материалах. Катализ. Адсорбция вредных веществ. Синтез экологически безопасных материалов. Опасность нанотехнологий для экологии.

Раздел №3. Нанотехнологии в медицине и ветеринарии. Наномедицина - одно из приоритетных направлений в современной медицине. Наночастицы - инструмент для получения принципиально новых лекарственных средств, обладающих высокой эффективностью действия. Магнитные наночастицы. Эмбриология на границе нанодиапазона.

Раздел №4. Нанотехнологии в косметологии и фармакологии. Производство косметических препаратов на основе наноматериалов. Нанотехнологии как инструмент доставки лекарственных средств. Наноразмерные системы доставки лекарственных веществ. Активные вещества и новые способы лечения.

Раздел №5. Безопасность наноматериалов и нанотехнологий. Методическое обеспечение, регламентирующее оценку безопасности наноматериалов. Проблемы обеспечения биобезопасности наноматериалов и нанотехнологий и подходы к их решению. Нанотехнологическое обеспечение безопасности медицинских препаратов**.** Особенности экотоксикологической оценки безопасности наноматериалов. Возможности и ограничения для определения биологической безопасности наночастиц методами люминесцентного анализа. Использование модельных объектов (микроорганизмов, растений, животных, культур клеток и тканей, эмбрионов млекопитающих и человека), интерпретация полученных результатов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Наночастицы в природе	2
2	1	Виды наноматериалов. Свойства наноматериалов.	6
3	1	Методы исследования наноматериалов.	4
4	2	Применение наночастиц в фильтрующих материалах.	2
5	2	Синтез экологически безопасных материалов. Опасность нанотехнологий для экологии.	4
6	3	Наномедицина - одно из приоритетных направлений в современной медицине	4
7	4	Лекарственные средства на основе наночастиц.	2
8	4	Производство косметических препаратов на основе наноматериалов.	2
9	5	Проблемы обеспечения биобезопасности наноматериалов и нанотехнологий и подходы к их решению.	4
10	5	Особенности экотоксикологической оценки безопасности наноматериалов.	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алешина, Е. С. Нанобиотехнологии: просто о сложном [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология / Е. С. Алешина, С. В. Лебедев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.86 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2021. - 109 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/150431_20210630.pdfГусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] / А.И. Гусев. М.: Физматлит, 2009. – 415 с.
2. Будкевич, Е. В. Биомедицинские нанотехнологии [Текст]: учебное пособие / Е. В. Будкевич, Р. О. Будкевич.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 176 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 170-173. - Слов. терминов: с. 163-168. - ISBN 978-5-8114-9164-3.

5.2 Дополнительная литература

1. Алешина Е.С. Методы биолюминесцентного тестирования [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторному практикуму / Е. С. Алешина, И. Ф. Каримов, Д. Г. Дерябин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. микробиологии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.57 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 56 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 4.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/518_20110701.pdf
2. Динамические модели процессов в клетках и субклеточных наноструктурах [Текст]: / под общ.ред. Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубина. - М.: Ин-т компьютер.исслед., 2010. - 448 с.
3. Нанонаука и нанотехнологии: энцикл. систем жизнеобеспечения [Текст]: / глав.соред.: О.О. Аваделькарим, Ч. Бай, С. П. Капица. М. : Магистр, 2009. – 992 с.
4. Суздалев И.П. [Текст]: Нанотехнология: физико-химиянанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздалев. М.: КомКнига, 2006. – 592 с.
5. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур : учебное пособие / А. А. Барыбин, В. А. Бахтина, В. И. Томилин, Н. П. Томилина. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2011. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229593 (дата обращения: 15.03.2023). – ISBN 978-5-7638-2396-7. – Текст : электронный.
6. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы : учебное пособие / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин. – Москва : Физматлит, 2010. – 454 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68876 (дата обращения: 15.03.2023). – ISBN 978-5-9221-1120-1. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Экология и жизнь, 2010. - N 8, 9.
2. Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - Москва : ИКЦ "Академкнига", 2017. - Т. 53, N 1-6, 2018. - Т. 54, N 1-6, 2019. - Т. 55, N 1-6, 2020. - Т. 56, N 1-6.
3. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2018. - Т. 165, N 1-6,Т. 166, N 7-12, 2019. - Т. 167, N 1-6, Т. 168, N 7-12, 2020. - Т. 169, N 1-6, Т. 170, N 7-12, 2021. - Т. 171, N 1-12, 2022. - N 1-12, 2023. - N 1-2.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: http://www.ncbi.nlm.nih.gov
2. eНано - образовательная онлайн-платформа edunano.ru МООК: «Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии», «Введение в нанотехнологии»,
3. нано · Каталог · Stepik МООК: «Нанотехнологии», «Наноструктурированные средства доставки лекарств» и т.д.
4. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Режим доступа: http://elibrary.ru/

1. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
2. Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова. – Режим доступа : http://www.msu.ru
5. A Nature Portfolio Solution [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: Nano – A comprehensive nanotechnology database by Nature Research
6. https://openedu.ru/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Наноматериалы в биотехнологии и биоинженерии», «Процессы получения наночастиц и наноматериалов»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС1
2. Пакет офисных приложений LibreOffice2
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
7. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
8. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
9. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
10. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
11. Нанобиотехнологии [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Е.С. Алешина, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2023].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=21761
12. Введение в нанотехнологии [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе https://edunano.ru/ - АНО «еНано»/ Разработчик курса: Ю.М. Токунов, Ф.М. Путря, М.В. Н.Л. Шимановский, режим доступа: https://edunano.ru/courses/vvedenie-v-nanotekhnologii/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, используется аудитория оснащенная комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.