

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«С.1.В.ОД.1 Нанотехнологии в биологии»

Уровень высшего образования

### СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

06.05.01 Биотехнологии и биоинформатика  
(код и наименование специальности)

Биотехнологии  
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Биотехнолог и биоинформатик

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

подпись



Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись



Е.С. Алешина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

Барышева Е.С.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



Е.С. Барышева

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_



## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов четвертого курса специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика прочной связи между возможностями применения нанобъектов в жизни с их санитарно-гигиенической и токсикологической безопасностью и использования их в биотехнологии и биотехнологии.

### 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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *С.1.Б.12 Общая и неорганическая химия, С.1.Б.13 Органическая химия, С.1.Б.14 Аналитическая, физическая и коллоидная химия*

Постреквизиты дисциплины: *С.1.В.ДВ.8.2 Биоэлементология*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формируемые компетенции                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b><br>- основные принципы, применяемые в классификации живых объектов для отнесения их к нано-, микро- или макромиру.<br><b>Уметь:</b><br>- анализировать результаты нанотехнологических методов для идентификации живых объектов.<br><b>Владеть:</b><br>- полученными знаниями при изучении других дисциплин, а также при выполнении учебных и научных исследований. | ОПК-7 методами наблюдения, описания, идентификации и научной классификации биологических объектов (прокариот, грибов, растений и животных) |
| <b>Знать:</b><br>- основы биотехнологии, биотехнологии и нанобиотехнологии для проведения теоретических и экспериментальных работ.<br><b>Уметь:</b><br>- оценивать нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских, оформлять                                                                                                            | ПК-1 способностью самостоятельно проводить теоретическую и экспериментальную научно-исследовательскую работу в области биотехнологии,      |

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                 | Формируемые компетенции                                                                                                                         |
| результаты проведенной работы и апробировать их.<br><b>Владеть:</b><br>- основными приемами работы с наноматериалами и методами, применяемыми в нанотехнологической практике. | биоинформатики и смежных дисциплин, а также оформлять ее в письменной форме, излагать в устной форме и участвовать в различных формах дискуссий |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость, академических часов |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>35,25</b>                      | <b>35,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18                                | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16                                | 16           |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                 | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- написание эссе (Э);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к коллоквиумам;<br>- подготовка к рубежному контролю) | <b>72,75</b>                      | <b>72,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>экзамен</b>                    |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| № раздела | Наименование разделов                        | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|----------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                              | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                              |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Наночастицы и наноструктуры                  | 32               | 8                 | 6  |    | 18             |
| 2         | Нанотехнологии в экологии                    | 17               | 2                 | 2  |    | 13             |
| 3         | Нанотехнологии в медицине и ветеринарии      | 23               | 4                 | 4  |    | 15             |
| 4         | Нанотехнологии в косметологии и фармакологии | 18               | 2                 | 2  |    | 14             |
| 5         | Безопасность наноматериалов и нанотехнологий | 18               | 2                 | 2  |    | 14             |
|           | Итого:                                       | 108              | 18                | 16 |    | 74             |
|           | Всего:                                       | 108              | 18                | 16 |    | 74             |

## 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.

**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.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Наночастицы, нанообъекты и нанотехнологии. Формирование, свойства и токсичность наночастиц и наноструктур. Наночастицы в природе. Применение наночастиц в фильтрующих материалах. Адсорбция вредных веществ.                                                                                                                                                                                                                            | 6            |
| 2         | 2         | Синтез экологически безопасных материалов. Опасность нанотехнологий для экологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            |
| 3         | 3         | Наномедицина - одно из приоритетных направлений в современной медицине и ветеринарии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4            |
| 4         | 4         | Наночастицы - инструмент для получения принципиально новых лекарственных средств, обладающих высокой эффективностью действия. Производство косметических препаратов на основе наноматериалов. Нанотехнологии как инструмент доставки лекарственных средств. Наноразмерные системы доставки лекарственных веществ. Активные вещества и новые способы лечения.                                                                            | 2            |
| 5         | 5         | 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. | 2            |
|           |           | Итого:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16           |

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. М.: Физматлит, 2009. – 415 с.
2. Полунин В. М. Механика нано- и микродисперсных магнитных сред / В.М. Полунин, А.М. Стороженко и др.. - 2015, М. – ISBN 978-5-9221-1640-4 (пер.) <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701611>

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Алешина Е. С. Методы биолюминесцентного тестирования [Электронный ресурс]: метод. 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: ГОУ ОГУ, 2011. – 56 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 4.0.
2. Динамические модели процессов в клетках и субклеточных наноструктурах / под общ.ред. Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубина. - М.: Ин-т компьютер.исслед., 2010. - 448 с.
3. Нанонаука и нанотехнологии: энцикл. систем жизнеобеспечения / глав.сореда.: О.О. Аваделькарим, Ч. Бай, С. П. Капица. М. : Магистр, 2009. – 992 с.
4. Суздаlev И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига, 2006. – 592 с.

### **5.3 Периодические издания**

1. Прикладная биохимия и микробиология: журнал – М.: АРСМИ. – ISSN 0555-1099.
2. Микробиология: журнал. – М.: АРСМИ. – ISSN 0026-3656.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
2. Издательство Springer. Веб-ресурс: <http://www.springerlink.com>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Лицензионное программное обеспечение: ОС Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office 2010 (Word, Excell, PowerPoint).

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены 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.