

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий
Кафедра Географии, безопасности жизнедеятельности и технологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных
наук, математики и
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« ____ » _____ 20 ____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.02 Бионанотехнологии
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 44.03.05 - Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № ____

Профиль – Технология и экономика (для набора 2022)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

ознакомление студентов с предметной областью «Бионанотехнологии», основными направлениями, достижениями, проблемами и перспективами развития и применения в производстве и промышленности.

Задачи изучения дисциплины:

изучение наносистем и основ нанотехнологии;

знакомство обучающихся с молекулярным узнаванием и образованием биологических структур;

изучение аналитических методов в бионанотехнологии;

знакомство с существующими и перспективными направлениями использования достижений нано- и бионанотехнологий, в том числе в области автомобильного транспорта.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Бионанотехнологии» принадлежит части Б.1. Дисциплины (модули), формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению 44.03.05 Педагогическое образование профиль «Технология и экономика».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 10	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32
Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой		

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1	<p>УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа</p> <p>УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий</p> <p>УК-1.3. Владеет: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	<p>Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области бионанотехнологий; основные принципы критического анализа</p> <p>Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам в области бионанотехнологий, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий</p> <p>Владеть: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения в области бионанотехнологий; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций</p>
ПК-4	<p>ПК-4.1. Знать приоритетные направления развития образовательной системы РФ, требования примерных образовательных программ по учебному предмету; перечень и содержательные характеристики учебной документации</p>	<p>Знать: приоритетные направления развития образовательной системы РФ, требования примерных образовательных программ по учебному предмету в области нанотехнологий; перечень и содержательные характеристики</p>

<p>по вопросам организации и реализации образовательного процесса; теорию и технологии учета возрастных особенностей обучающихся; программы и учебники по преподаваемому предмету.</p> <p>ПК-4.2. Уметь критически анализировать учебные материалы предметной области с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования; конструировать содержание обучения по предмету в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся; разрабатывать рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение</p> <p>ПК-4.3. Владеть навыками конструирования предметного содержания и адаптации его в соответствии с особенностями целевой аудитории</p>	<p>учебной документации по вопросам организации и реализации образовательного процесса по нанотехнологиям и наноматериалам; теорию и технологии учета возрастных особенностей обучающихся; программы и учебники по преподаваемому предмету.</p> <p>Уметь: критически анализировать учебные материалы по нанотехнологиям с точки зрения их научности, психолого-педагогической и методической целесообразности использования; конструировать содержание обучения по предмету в соответствии с уровнем развития научного знания и с учетом возрастных особенностей обучающихся; разрабатывать рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение</p> <p>Владеть: навыками конструирования предметного содержания в области нанотехнологий и адаптации его в соответствии с особенностями целевой аудитории</p>
---	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	

1	1.1	Введение в дисциплину «Бионанотехнологии»	Предметная область «Нано- и бионанотехнологии». Применение достижений бионанотехнологий	21	4	4	0	13
2	2.1	Аналитические методы в бионанотехнологии.	Молекулярное узнавание и образование биологических структур. Структурный анализ. Микроскопия. Моделирование бионаноструктур.	25	6	6	0	13
3	3.1	Наноматериалы и биополимеры	Связь структуры наночастиц с их биологическими эффектами in vivo и in vitro. Способы формирования их структур. Биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды). Генетическая инженерия как одно из направлений нанобиотехнологий.	26	6	6	0	14
Итого				72	16	16	0	40

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение в дисциплину «Бионанотехнологии»	Дисциплина «бионанотехнологии»: цели, задачи и содержание; связи с другими дисциплинами и областями знаний (биология, химия, материаловедение, сопротивление материалов, нанотехнологии, биотехнологии и др.); история развития. Основные направления развития бионанотехнологий. Бионаноматериалы. Наномедицина. Сельское хозяйство. Пищевая промышленность.	4

2	2.1	Аналитические методы в бионанотехнологии.	Молекулярное узнавание. Технология рекомбинантных ДНК. Конструирование ДНК. Точечный мутагенез. Методы синтеза белков. Технология слияния белков. Рентгеновская кристаллография. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс. Моделирование макромолекул. Предсказание структуры и функций макромолекул. Моделирование новых функций молекул.	6
3	3.1	Наноматериалы и биополимеры.	Физико-химические свойства фармакологически значимых наночастиц. Связь структуры наночастиц с их биологическими эффектами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> . Фуллерены и их аддукторы. Нанотрубки и их комплексы с лекарствами. Дендримеры. Металлы и их оксиды. Липосомы. Полимерные нанокapsулы, Полимерные и биополимерные матрикс – наночастиц- Наноматериалы (углеродные нанотрубки, фуллерены, аллотропные формы углерода, трехкоординированные атомы углерода, графен, нанокристаллы, квантовые точки). Способы формирования их структур. Биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды). Генетическая инженерия как одно из направлений нанобиотехнологий. Рекомбинантный синтез биополимеров. Молекулярная биотехнология синтеза биополимеров. Синтез адгезивных биополимеров. Рекомбинантный синтез каучука и полигидроксиалканоатов.	6

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

1	1.1	Введение в дисциплину «Бионанотехнологии»	1. Глобальные ответвления бионанотехнологий. 2. Применение бионанотехнологий в различных областях науки, техники и производства.	4
2	2.1	Аналитические методы в бионанотехнологии.	3. Особенности строения биогенных макромолекул. 4. Микроскопия-инструмент нано- и бионанотехнологий. 5. Предсказание и моделирование белкового фолдинга и декинга молекул.	6
3	3.1	Наноматериалы и биополимеры	6. Генетическая инженерия как одно из направлений нанобиотехнологий. 7. Рекомбинантный синтез биополимеров. 8. Рекомбинантный синтез каучука и полигидроксиалканоатов.	6

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	1. Применение бионанотехнологий при производстве продуктов питания, комбикормов и пищевых добавок; 2. Применение бионанотехнологий при очистке сточных вод, утилизации отходов, ликвидация последствий нефтяных загрязнений и детоксикация вредных веществ. 3. Применение бионанотехнологий при получении биотоплива и	- составление терминологической системы (словаря, глоссария, тезауруса по теме, проблеме); - подготовка электронных презентаций;	13

		других альтернативных источников энергии. 4. Наноассемблер – мега-проект России. 5. Ноно-/бионанотехнологии и безопасность.		
2	2.1	1. Фолдинг белка. 2. Трёхмерная структура работы белков. 3. Биофизические методы в бионанотехнологии. 4. Метод молекулярного докинга 5. Подходы к моделированию докинга. 6. Сферы применения молекулярного докинга	- составление терминологической системы (словаря, глоссария, тезауруса по теме, проблеме) - подготовка электронных презентаций;	13
3	3.1	Нanomатериалы (углеродные нанотрубки, фуллерены, аллотропные формы углерода, атомы углерода, графен, нанокристаллы, квантовые точки). Способы формирования их структур.	- составление терминологической системы (словаря, глоссария, тезауруса по теме, проблеме); - работа с ЭОР.	14

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Волькенштейн, Михаил Владимирович. Биофизика : учеб. пособие. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 608 с.

2. 2. Биополимеры / пер. с япон. М.К. Овечкина, Е.И. Пичужкиной; под ред. И.А. Ямскова. - Москва : Мир, 1988. - 544 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Рогов В. А. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : Учебник / Рогов Владимир Александрович; Рогов В.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 190. <http://www.biblio-online.ru/book/D01BA5DD-AA3D-49CF-A067-C6351CB24814>
2. 2. Головин, Ю.И. Основы нанотехнологий / Ю. И. Головин; Головин Ю.И. - Moscow : Машиностроение, 2012. - . - Основы нанотехнологий [Электронный ресурс] / Головин Ю.И. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756628.html>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 1. Свойства и применение наноматериалов : учеб. пособие / Воронов Владимир Кириллович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 220 с.
2. 2. Ковшов А. Н. Основы нанотехнологии в технике : учеб. пособие / Ковшов, Анатолий Николаевич, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 240 с.
3. 3. Емцев, Всеволод Тихонович. Сельскохозяйственная микробиология : Учебник / Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. - Электрон. дан. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 205.

5.2.2. Издания из ЭБС

- 1.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
ЭБС «Троицкий мост» (www.trmost.ru) ЭБС «Лань» (www.e.lanbook.ru) ЭБС «Юрайт» (www.biblio-online.ru) ЭБС «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru)	https://yandex.ru/

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip АBBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения	Оснащенность специальных помещений и
---------------------------------------	--------------------------------------

учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционные занятия целесообразно проводить с использованием мультимедийных презентаций, которые содержат слайды теоретического характера по современным направлениям бионанотехнологий в производстве и промышленности. Практические занятия студентов планируется по принципу систематизации и углубления знаний учебного материала по разделам программы в форме выполнения практических работ. При самостоятельном изучении разделов курса необходимо использовать электронные ресурсы, анализировать последние достижения научно-технического прогресса в области бионанотехнологий.

Разработчик/группа разработчиков:
Алексей Владимирович Золтуев

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.