

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.3 «Компьютерное моделирование биотехнологических процессов»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 19.04.01
Биотехнология

Направленность (профиль, специализация): Пищевая биотехнология

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	О.Н. Мусина Т.А. Стопорева
	Зав. кафедрой «ТПП» руководитель направленности (профиля) программы	О.В. Кольтюгина О.Н. Мусина

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-2	Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Использует специализированное программное обеспечение и/или базы данных для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-2.2	Способен адаптировать типовые программные продукты для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Участвует в разработке специализированных программных продуктов для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности
		ОПК-3.2	Способен формировать задачи для разработки программ в сфере своей профессиональной деятельности
		ОПК-3.3	Способен реализовывать алгоритмы и специализированные программные продукты при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биохимические основы биотехнологических процессов, Информационные технологии в науке и биотехнологических процессах, Промышленные и инновационные биотехнологии продуктов из сырья животного и растительного происхождения
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	32	64	90

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Основные понятия в сфере компьютерного моделирования биотехнологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[2,4,5] Понятие метода, исследования, опыта, эксперимента, проблемы, гипотезы, объекта и предмета исследования (сущность и разница этих понятий), цель и задачи исследования. Классификация экспериментов. Обобщенная схема исследования. Составление плана эксперимента на примере технологических процессов производства биотехнологической продукции.**
- 2. Построение на компьютере и интерпретация математических моделей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[1,2,3,5,6] Понятие факторов и параметра оптимизации. Составление матрицы плана эксперимента. Построение и интерпретация математической модели однофакторного эксперимента. Построение и интерпретация математической модели полного факторного эксперимента с двумя факторами. Построение и интерпретация математической модели полного факторного эксперимента с тремя факторами. Построение и интерпретация математической модели дробного факторного эксперимента. Проектирование биотехнологических процессов производства продукции с помощью компьютерного моделирования.**

Практические занятия (32ч.)

- 1. Обработка на компьютере результатов измерений с многократными наблюдениями {метод кейсов} (8ч.)[2] Основы математической статистики при проектировании биотехнологических процессов. Виды ошибок. Порядок округления экспериментальных данных и расчет погрешности измерения, прогнозирования. Расчет основных статистических величин с помощью специализированного программного обеспечения**
- 2. Проведение на компьютере корреляционного анализа {метод кейсов} (8ч.)[3] Построение моделей и проверка гипотез. Корреляционная зависимость. Построение доверительных интервалов для математического ожидания при малом объеме выборки (до 20). Нахождение корреляционных зависимостей между случайными величинами. Установление функциональной зависимости. Оценка точности аппроксимации. Разбор на кейсах из биотехнологической отрасли.**
- 3. Получение с помощью специализированного ПО компьютерной модели по**

результатам полного факторного эксперимента {метод кейсов} (14ч.)[3,5]
Построение математических моделей биотехнологических процессов.
Интерпретация математической модели. Математические модели для однофакторного, двухфакторного, трехфакторного экспериментов.

4. Получение с помощью специализированного ПО компьютерной модели по результатам дробного факторного эксперимента {метод кейсов} (2ч.)[1,2]
Построение математической модели дробного факторного эксперимента

Лабораторные работы (32ч.)

1. Знакомство с ПО для компьютерного моделирования биотехнологических процессов {работа в малых группах} (4ч.)[2,3] Возможности свободного и лицензионного ПО для визуального представления математических моделей биотехнологических процессов

2. Построение математических моделей по экспериментальным данным. {работа в малых группах} (14ч.)[2,3] Отработка навыков построения математических моделей биотехнологических процессов. Расчет коэффициентов регрессии и проверка их значимости. Проверка адекватности уравнения регрессии (математической модели биотехнологического процесса).

3. Интерпретация математических моделей, полученных по результатам полного факторного эксперимента. {работа в малых группах} (14ч.)[2,3,4,5] Отработка понимания практической значимости математических моделей биотехнологических процессов производства пищевой продукции. Трактовка математических моделей, описание научным и научно-популярным языком, варианты использования методов математического моделирования при выполнении НИР.

Курсовые работы (0ч.)

1. Построение и интерпретация математической модели в биотехнологии {метод кейсов} (0,ч.)[2,3]

Самостоятельная работа (64ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям {метод кейсов} (8ч.)[1,2,3,4,5,6]

2. Выполнение курсовой работы «Построение и интерпретация математической модели в биотехнологии» {метод кейсов} (20ч.)[2,3]

3. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Мусина О.Н. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения» (уровень магистратуры) / О.Н. Мусина; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 79 с. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tpm/Musina_research.pdf

2. Галанина, О. В. Информационные технологии в науке и производстве : учебно-методическое пособие : [16+] / О. В. Галанина, В. С. Грачев. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 136 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494534> (дата обращения: 26.06.2024). – Библиогр.: с. 119. – Текст : электронный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : практикум : [16+] / А. Г. Семенов, И. А. Печерских ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 237 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574121> (дата обращения: 25.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2427-9. – Текст : электронный.

4. Мусина, О. Н. Планирование и постановка научного эксперимента : учебно-методическое пособие / О. Н. Мусина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057> (дата обращения: 25.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-2569-9. – DOI 10.23681/274057. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Мусина, О. Н. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / О. Н. Мусина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 151 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882> (дата обращения: 25.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4614-4. – DOI 10.23681/278882. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <http://www.edu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Mathcad 15
2	Windows
3	Microsoft Office
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».