

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Оптимизация и анализ данных в биологии /
Optimization and Data Analysis in Biology

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

06.04.01.10 Биологическая инженерия (Biological Engineering)

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. ф.-м. наук, Доцент, Шуваев А.Н

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Оптимизация и анализ данных в биологии изучает наиболее общие способы оценки данных, возникающих в биологических исследованиях. Оптимизационный анализ позволяет строить математическое описание исследуемых процессов и сравнивать его с данными экспериментов. Кроме того, данный курс необходим для научно-исследовательской работы студентов по направлению магистерской программы. Также велика роль “Оптимизации и анализа данных” в формировании творческого инженерного мышления специалиста любого профиля, подготовки общетеоретической базы для прикладных и профилирующих дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является развитие навыков описания изучаемых феноменов математическими и статистическими методами.

По результатам изучения дисциплины студент должен:

знать основные методы планирования эксперимента и базовой интерпретации получаемых результатов;

уметь применять математические методы и вычислительную технику для построения и анализа простых математических моделей;

овладеть фундаментальными понятиями и законами статистического анализа гипотез;

овладеть приемами и методами решения конкретных практических задач из различных областей биологии;

ознакомиться с современными математическими методами оптимизации, а также с умением применять теоретическую подготовку в прикладных задачах будущей деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-1: Способен осуществлять выбор форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования | |
| ПК-1.1: Владеет методами поиска и анализа научной информации для осуществления выбора форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с профилем научного исследования; навыками постановки целей и задач | Знать: принципы осуществления поиска и анализа научной информации для выбора новых направлений исследований, форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с тематикой научного исследования Уметь: осуществлять поиск и анализ научной информации для выбора новых направлений исследований, форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с тематикой научного исследования |

| | |
|---|--|
| <p>исследования, обобщения и представления результатов исследования, оценки их полноты, достоверности, новизны и перспектив практического применения; навыками формирования научных отчетов и подготовки текстов научных публикаций</p> | <p>Владеть: навыками осуществления поиска и анализа научной информации для выбора новых направлений исследований, форм и методов научно-исследовательской деятельности в соответствии с тематикой научного исследования</p> |
| <p>ПК-1.2: Способен решать поставленные в научном исследовании задачи с использованием современных методических подходов и специализированного оборудования</p> | <p>Знать: подходы анализа новой научной проблематики и обоснования перспектив проведения исследований в области научного исследования Уметь: осуществлять анализ новой научной проблематики и обоснование перспектив проведения исследований в области научного исследования Владеть: навыками анализа новой научной проблематики и обоснования перспектив проведения исследований в области научного исследования</p> |
| <p>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | |
| <p>УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> | <p>Знать: методику анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Владеть: навыками сбора, анализа и обработки информации о проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> |
| <p>УК-1.2: Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке</p> | <p>Знать: методику поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Знать способы решения вопросов (задач) и алгоритмы, подлежащие дальнейшей разработке Уметь: проводить поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагать способы их решения Владеть: навыками поиска, определения и предоставления вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации или выбранного алгоритма вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке</p> |

| | |
|---|--|
| УК-1.3: Разрабатывает стратегию достижения | Знать: стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат |
| поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности | каждого из них и оценивать их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности Уметь: разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивать их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности Владеть: навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценки их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Английский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/enrol/index.php?id=8152>.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2 (72) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Раздел 1. Научный метод в биологии | | | | | | | | | |
| | 1. Принципы научного метода Базовая статистика | 6 | | | | | | | |
| | 2. Планирование эксперимента Теоретические и экспериментальные распределения | | | 6 | | | | | |
| | 3. Изучение теоретического материала | | | | | | | 24 | |
| 2. | | | | | | | | | |
| | 1. Гипотезы. Сравнение гипотез. Доверительные интервалы | 6 | | | | | | | |
| | 2. Статистики для сравнения гипотез Вычисление доверительных интервалов | | | 6 | | | | | |
| | 3. Изучение теоретического материала | | | | | | | 24 | |

| 3. Раздел 3. Математическое моделирование и оптимизация | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 1. Построение математических моделей Методы оптимизации | 6 | | | | | | | |
| 2. Построение системы дифференциальных уравнений по схеме Оптимизационные алгоритмы | | | 6 | | | | | |
| 3. Изучение теоретического материала | | | | | | | 24 | |
| Всего | 18 | | 18 | | | | 72 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Козлов А. Ю., Мхитарян В. С., Шишов В. Ф. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
2. Соловьев В.П., Богатов Е. М. Организация эксперимента: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 150400 - "Металлургия"(Старый Оскол: ТНТ).
3. Шуваев А. Н. Оптимизация и анализ данных в биологии: учебная программа(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Работа осуществляется при помощи широкого спектра лицензионных программных продуктов, закупленных по программе развития СФУ: Microsoft Office, Adobe Acrobat и др., а так же современных информационных технологий (электронные базы данных, Internet).
- 2.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
2. – свободный доступ в сеть Интернет, в т. ч. к электронным реферативным базам данных, включающих научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей, в том числе и для российских авторов (Издательство «Лань», Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU));
3. – доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации дисциплины «Оптимизация и анализ данных в биологии» необходимое материально-техническое обеспечение включает в себя: учебная аудитория, оборудованная компьютером, доской и видеопроектором.