

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Арктический государственный агротехнологический университет»
Инженерный факультет
Кафедра Информационных и цифровых технологий

Рег. номер № 07-10/ПВ-23-16

Основы математического моделирования РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена кафедрой **Информационных и цифровых технологий**
Учебный план b200302_23_1_ПВ.plx.plx
20.03.02 Природообустройство и водопользование
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость/зет **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 44
Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	15 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.05.2020г. № 685.

Составлена на основании учебного плана 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023 протокол № 6.

Разработчик (и) РПД: к.п.н., Цоголева Ирина Васильевна / доцент
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ИиЦТ

Зав. кафедрой  / Гарбасова Д.А. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от «10» мая 2023 г.

Зав. профилирующей кафедрой  /Яковлева В.Д./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от «17» мая 2023 г.

Председатель МК факультета  /Парникова Т.А./
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от «19» 05 2023 г.

Декан факультета  /Александров Н.П./
подпись фамилия, имя, отчество

«23» мая 2023 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК факультета _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ / _____ уч.г.

на заседании кафедры _____ протокол от «_____» _____ 20__ г. №__.

Зав. кафедрой _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК факультета _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ / _____ уч.г.

на заседании кафедры _____ протокол от «_____» _____ 20__ г. №__.

Зав. кафедрой _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК факультета _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ / _____ уч.г.

на заседании кафедры _____ протокол от «_____» _____ 20__ г. №__.

Зав. кафедрой _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК факультета _____ / _____
подпись фамилия, имя, отчество

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ / _____ уч.г.

на заседании кафедры _____ протокол от «_____» _____ 20__ г. №__.

Зав. кафедрой _____ / _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель учебной дисциплины "Основы математического моделирования": дать представление о современных подходах к технологии математического моделирования в задачах профессиональной деятельности.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компетенция:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ИД-1 УК-2: Определяет круг задач в рамках поставленной цели и связи между ними, а также предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты с точки зрения соответствия цели.

Знать:

основы математического моделирования в рамках поставленной задачи

Уметь:

определять способы решения по математической модели поставленной задачи

Владеть:

навыками математической формализации поставленной задачи

ИД-2 УК-2: Планирует реализацию и выполняет задачи в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач

Знать:

методологию поиска и обработки математической информации для решения поставленной задачи

Уметь:

находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Владеть:

основными методами сбора и анализа информации, необходимых для математического моделирования

Компетенция:

ОПК-1. Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

ИД-1 ОПК-1: Применяет методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

Знать:

математические методы и модели для обработки, анализа и решения научно-прикладных задач.

Уметь:

применять математические методы и модели для обработки, анализа и решения научно-прикладных задач

Владеть:

основными математическими методами моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	основы математического моделирования в рамках поставленной задачи; математические методы и модели для обработки, анализа и решения научно-прикладных задач.
2.2	Уметь:
2.2.1	определять способы решения по математической модели поставленной задачи; применять математические методы и модели для обработки, анализа и решения научно-прикладных задач.
2.3	Владеть:
2.3.1	навыками математической формализации поставленной задачи; основными математическими методами моделирования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:

3.1.1	Математика
-------	------------

1.5	Моделирование в природообустройстве /Ср/	5	10	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3
-----	--	---	----	----------	----------------------------

3.1.2	Инженерная графика
3.1.3	Информационные технологии
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Системы автоматизированного проектирования
3.2.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
3.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

3 ЗЕТ

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1. Основы моделирования					
1.1	Общее понятие модели и моделирования. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
1.2	Общее понятие модели и моделирования. /Пр/	5	2	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Основные принципы и этапы математического моделирования. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
1.4	Основные принципы и этапы математического моделирования. /Пр/	5	2	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	

	Раздел 2.Ререссионные модели					
2.1	Теоретико-вероятностные модели. Математические модели, получаемые при экспериментальном исследовании процесса. Математико-статистический анализ.	5	2	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	Теоретико-вероятностные модели. Математические модели, получаемые при экспериментальном исследовании процесса. Математико-статистический анализ. /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.3	Модель парной регрессии /Лек/	5	4	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.4	Модель уравнения парной регрессии /Пр/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.5	Модель множественной регрессии /Лек/	5	4	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.6	Модель множественной регрессии /Пр/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.7	Модель ряда динамики /Лек/	5	4	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.8	Модель ряда динамики /Пр/	5	4	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
2.9	Регрессионное моделирование в приборостроении /Ср/	5	10	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Модели оптимизации					
3.1	Основы математической теории оптимального управления. /Лек/	5	2	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.2	Модели задач линейного программирования. /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.3	Основы теории двойственности задач линейного программирования /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.4	Основы теории двойственности задач линейного программирования /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.5	Модель задачи динамического программирования /Лек/	5	2	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.6	Модель задачи динамического программирования /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.7	Модель задачи сетевого программирования /Лек/	5	2	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	

3.8	Модель задачи сетевого программирования /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
3.9	Приложение математической теории оптимального управления /Ср/	5	10	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4. Математические модели в природообустройстве						
4.1	Основные математические методы моделирования биологических процессов. /Лек/	5	2	ИД-1УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
4.2	Динамические модели биологических систем. /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
4.3	Математические модели землепользования для расчета оптимальной специализации производства и сочетания сельскохозяйственных отраслей. /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
4.4	Числовые модели землепользования для расчета оптимальных планов развития растениеводства /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
4.5	Основные математические методы моделирования биологических процессов. /Лек/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
4.6	Динамические модели в природообустройстве /Пр/	5	2	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	
4.7	Математические модели в природообустройстве /Ср/	5	14	ИД-1УК-2 ИД-2УК-2 ИД-1ОПК -1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Л1.1	Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490343
Л1.2	Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебное пособие для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512499

Л1.3	Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15279-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520383
------	---

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э 1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
Э 2	Информационно-правовой портал «Гарант» компании

Э 3	Федеральный портал "Российское образование"
-----	---

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1	Windows Vista TM Home Basic К OEM Act
7.3.2	LIBREOFFICE
7.3.3	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.4	Adobe Reader
7.3.5	Windows 7
7.3.6	Microsoft Office 2016

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.4.1	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru Математического института им. В.А. Стеклова РАН
7.4.2	Базы данных Федеральной службы государственной статистики
7.4.3	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"
7.4.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.4.5	Федеральный портал "Российское образование"
7.4.6	Информационно-правовой портал «Гарант» компании
7.4.7	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

Ауд. № 1.408 Учебная аудитория Учебная аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: набор демонстрационного оборудования (экран, проектор Optoma EP752 (1024*768); ноутбук Acer 7720ZG-2A1G16MIT2330 1G), Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	Бесплатная операционная система CalculateLinux LIBREOFFICE Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License
Ауд. № 2.406 Компьютерный класс. Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ. Для текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Оборудование и технические средства обучения: Системный блок (Rusco Core-i3-7100/2*4Gb/500Gb/Win10Pro/Office - 16 шт.; монитор (22" Benq GL2250) - 16 шт., интерактивная доска SMARTBoard 680, проектор LG RL-JT40);	Программное обеспечение Win10Pro контракт №007/18 от 26 января 2018г.; ПOMicrosoftOfficeStd 2016 RUSOLPNLAcDmc (021-10548) 3103.2017г.; Dr.Web@ DektopSuite 09.09.2021; Adobereader; Scilab 6.1.1. 16.07.2016г; VisSim 6.0
Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования	Оборудование: ПК Системный блок Corequadq6600, 4gram, 160gb; монитор benqg900wa; ПК Системный блок Deroneoncore2duoe8300, 2gram, hdd 160gb; монитор lgw1934s; Тонкий клиент Eltextc-50; Учебная мебель: Компьютерные столы; Стульяученические	Бесплатная операционная система CalculateLinux, LIBREOFFICE Открытое лицензионное соглашение GNU General Public License.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические указания по выполнению практических работ определяют общие требования, правила и организацию проведения практических работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами.

Методические указания по выполнению самостоятельных работ определяют общие требования, правила и организацию проведения самостоятельных работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

10.2.Методические указания по выполнению практических работ.

10.3.Методические указания по выполнению самостоятельных работ.