

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

Б1.В.ДВ.04.04 Геоинформационные технологии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии

Форма обучения

очная

Год набора

2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Картушинский А.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Основная цель освоения дисциплины в системе подготовки в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО), заключается в профессиональной подготовке студентов к производственно-технологической деятельности при работе со сложными системами. Целью преподавания дисциплины «Моделирование процессов и систем» является получение студентами знаний основных методов моделирования процессов и систем, разработки, представления и анализа моделей систем, использование их в практике инженерных расчетов и разработке информационно-аналитических программных средств для реализации процессов, технологий и систем.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины складываются из необходимости получения студентами знаний о методах моделирования систем, изучении возможностей описания в математическом виде динамических и статических систем, включая природные, технические объекты и информационные системы. В соответствии с целями ООП обсуждаются вопросы информационного обеспечения для исследования этапов процесса моделирования, методов обработки и анализа входных и выходных данных.

Основными задачами дисциплины согласно требованиям к соответствующим знаниям, умениям, навыкам определяемых ГОС ВПО которыми должны обладать студенты являются следующие:

1. Изучение методов моделирования физических и технологических процессов в системах, методов и средств получения, обработки и анализа информации о состоянии систем;
2. Реализация различного уровня сложности математических моделей систем, построение блок-схем и алгоритмов модулей математической модели;
3. Навыки построения структурных схем для организации процесса ввода и вывода расчетных данных в математических моделях;
4. Получение знаний о современном представлении физических процессов и явлений в математическом виде с описанием принципов численной реализации различных видов моделей (лабораторных, аналитических, имитационных);
5. Получение знаний о роли информационных систем при изучении динамических и статических процессов в сложных системах и формирование необходимых компетенций для применения методов моделирования систем в различных областях знаний.

Общей задачей учебной дисциплины является приобретение и развитие знаний, умений и навыков для производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной, научно-исследовательской и инновационной 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-2: Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО	
<p>ПК-2.1: – знать языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур, методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p>– знать возможности существующей программно-технической архитектуры, возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств</p> <p>– знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</p> <p>– знать языки формализации функциональных спецификаций; методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; методы и приемы формализации задач</p> <p>– знать методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения</p> <p>– знать методы и средства верификации</p>	

<p>работоспособности выпусков программных продуктов – знать интерфейсы взаимодействия с внешней средой и взаимодействия внутренних модулей системы, методы и средства миграции и преобразования данных</p>	
--	--

<p>ПК-2.2: – уметь писать программный код процедур интеграции программных модулей, использовать выбранную среду программирования для разработки процедур их интеграции</p> <p>– уметь применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</p> <p>выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт</p> <p>– уметь применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов;</p> <p>использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений;</p> <p>– уметь проводить оценку работоспособности программного продукта; документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>– уметь производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур</p>	
<p>сборки</p> <p>– уметь создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных</p> <p>– уметь проводить анализ</p>	

исполнения требований, вырабатывать варианты реализации требований, выбирать средства реализации требований к программному обеспечению	
---	--

<p>ПК-2.3: – владеть навыком анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению и оценки времени и трудоемкости реализации этих требований</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыком разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения, – владеть навыком проектирования структур данных, баз данных и программных интерфейсов – владеть навыком разработки и документирования программных интерфейсов – владеть навыком разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания и обновления программного обеспечения, миграции и преобразования (конвертации) данных – владеть навыком проверки работоспособности выпусков программного продукта – владеть навыком внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных – владеть навыком подключения программного продукта к компонентам внешней среды – владеть навыком разработки и согласования технических спецификаций на 	
<p>программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыком распределения заданий между 	

<p>программистами в соответствии с техническими спецификациями, оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач</p>	
<p>ПК-3: Способность обеспечения эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем</p>	
<p>ПК-3.1: – знать основные понятия статистики, методы статистических исследований результатов испытаний, основы статистического анализа</p> <p>– знать основные критерии (показатели) работы БД.</p> <p>– знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения</p> <p>– знать модели и структуры данных, физические модели и архитектуры БД; Особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД</p> <p>– знать языки и системы программирования БД</p> <p>– знать профессиональные сведения о работе БД и методики их применения</p> <p>– знать функционирование компонентов компьютерных систем и принципы их взаимодействия, структуру, компоненты и интерфейсы прикладных систем, взаимодействующих с БД; основы взаимодействия прикладной системы с БД</p>	

<p>ПК-3.2: – уметь применять автоматизированные средства контроля состояния БД</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь обрабатывать статистические данные, применять методы статистических расчетов – уметь осуществлять самостоятельный поиск 	
<p>информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты – уметь выбирать способ действия в изменяющихся условиях рабочей ситуации; контролировать, оценивать и корректировать свои действия – уметь применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов – уметь анализировать информацию о работе БД, формулировать выводы, самостоятельно находить информацию, необходимую для описания работы БД, профессионально и понятно письменно излагать выводы, инструкции и рекомендации – уметь локализовать проблемы в БД, понимать причины их возникновения и по возможности, готовить рекомендации по их устранению 	

<p>ПК-3.3: – владеть методами мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами</p> <p>– владеть навыками выбора основных статистических показателей работы БД, анализа полученных</p>	
<p>статистических данных и формирования выводов об эффективности работы БД</p> <p>– владеть навыками анализа возможностей по управлению оптимизацией производительности БД, выбора критериев оптимизации производительности БД; навыками статистического анализа запросов к БД, их классификации по различным признакам, выбора критериев оптимизации запросов к БД, оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД</p> <p>– владеть навыком выработки типовых сценариев восстановления БД при различных сбоях</p> <p>– владеть навыком анализа архитектуры прикладной системы с целью выявления наиболее подверженных сбоям компонентов БД</p> <p>– владеть навыком анализа основных этапов сопровождения БД, подготовки рекомендаций по сопровождению БД, включая оптимизацию критических процессов взаимодействия с БД, подготовки документации в соответствии с установленными правилами и требованиями</p> <p>– владеть навыком сбора информации о проблемах работы пользователей прикладной системы с БД</p>	

– владеть навыком подготовки предложений по выходу из обнаруженных проблемных ситуаций на уровне БД	
---	--

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11954>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Вводная часть. Модели. Роль моделирования в познании природы. Современные информационные аспекты изучения									
	1. Знакомство с разделами дисциплины. Цели и задачи. Межпредметная связь дисциплин и научных областей знаний	3							
	2. Современные информационные системы и технологии для моделирования природных систем; технических систем; информационных систем; экономических систем;	4							
	3. Информационные системы. Основные положения теории моделирования информационных систем. Понятие о модели информационной системы, компоненты, информационные связи и потоки в системе обмена информацией.	4							
	4.							8	

2. Динамические системы. Методы описания процессов в сложных системах. Космические методы и технологии обработки								
1. Технические системы. Основные положения теории систем. Понятие о модели, необходимости работ в области построения моделей динамических процессов в технических системах.	4							
2. Природные системы. Основные положения теории природных систем. Понятие о модели, необходимости работ в области построения моделей. Потоки вещества и энергии в экосистемах. Биогеохимическая модель Вернадского В.И. Применение спутниковых данных и методов дистанционного зондирования Земли.	3							
3. Разработка схемы получения новых знаний при реализации методов описания процессов в экосистемах			4					
4.							8	
3. Методы моделирования: лабораторные, натурные, аналоговые, математические.								
1. Общие проблемы, связанные с моделированием систем: проблема приведения к реальным масштабам, проблема ограничения размерности системы, проблема параметризации процессов, проблема оценки адекватности модели. Динамика систем и методы описания процессов в системах: природных, технических, информационных, экономических.	3							
2. Разработка алгоритма автоматизированной обработки данных, полученных из модельных экспериментов, в натурных и лабораторных условиях			4					
3.							8	

4. Разработка алгоритма организации информационных связей и потоков информации при работе на автоматизированном рабочем месте диспетчера-эколога (на примере обучающей программы «Воздух -2»)			4					
4. Методы обработки данных полученных из модельных экспериментов в натуральных и лабораторных условиях.								
1. Методы обработки данных полученных из модельных экспериментов в натуральных и лабораторных условиях. Создание эффективного и работоспособного банка данных по параметрам различных систем. Предварительная обработка и оценивание точности опорных данных.	3							
2. Применение алгоритма организации информационных связей и потоков информации при работе на автоматизированном рабочем месте диспетчера-эколога (на примере обучающей программы «Воздух -2»)			4					
3.							10	
5. Кибернетический подход к получению знаний о природном объекте. Принципы построения алгоритма модели. Численные								
1. Технические модели. Биофизические модели. Проект Биосфера-2 сравнение с зарубежными аналогами. Классификация моделей. Общие принципы моделирования. Динамические модели. Статические модели. Управление технологическими процессами.	4							
2. Составление системы дифференциальных уравнений, описывающих процессы роста и отмирания в почвенных и лесных экосистемах			4					
3.							10	
6. Модели статистические и детерминированные. Модели биосферы, экосистем. Биофизические модели. Классификация								

1. Разработка алгоритма построения модели водной экосистемы. (на примере обучающей программы «LAKE»)			4					
2.							10	
7. Принципы построения математических моделей статических процессов								
1. Описание статических процессов. Основные уравнения, описывающие статические процессы. Тема 2 - Начальные и граничные условия. Некоторые расчетные модели (аналитические, численные, приближенные). Численные методы расчета моделей;	4							
2. Разработка конечно-разностной схемы модели диффузионного переноса примеси в атмосфере			4					
3.							10	
8. Прогностические модели. Прогнозирование динамических процессов. Временные границы прогностических моделей.								
1. Прогностические модели. Прогнозирование динамических процессов. Временные границы прогностических моделей. Проблема использования прогностических оценок для управления сложными системами.	4							
2. Прогнозирование экологических процессов в водной экосистеме на примере обучающей программы «Моделирование распределения фитопланктона»			4					
3. Оптимальное управление эколого-экономической системой «Малая река»			4					
4.							8	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Картушинский А.В. Информационные системы. Динамические процессы в воздухе и воде: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Пащенко Ф. Ф., Пикина Г. А. Основы моделирования энергетических объектов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
3. Кукалев С. В. Правила творческого мышления или тайные пружины ТРИЗ: [учебное пособие](Москва: Форум).
4. Картушинский А. В. Учение о биосфере. Методические основы изучения динамических процессов природных систем: учеб.-метод. пособие [для студентов профиля 220100.68.04 «Мониторинг динамики биосферы, как сложной системы, комплексными космическими и наземными методами»](Красноярск: СФУ).
5. Картушинский А. В. Моделирование глобальных и региональных экологических процессов: лаб. практикум [для студентов профиля 220100.68.04 «Мониторинг динамики биосферы, как сложной системы, комплексными космическими и наземными методами»](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. Операционная система Windows, программы Microsoft Office.
- 2.

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

1. Справочная система «Википедия», поисково-справочная система «Яндекс», Google, Yahoo.
- 2.

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)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса предоставляется в виде аудиторного фонда компьютерных классов Института космических и информационных технологий. Дисциплина адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.