Федеральное государственное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»
(ФИЦ ИУ РАН)

Утверждена

Ученым советом ФИЦ ИУ РАН,
протокол № 1 от «27» ноября 2015 г.
Председатель Ученого совета,
директор ФИЦ ИУ РАН
_____И.А. Соколов
«30» ноября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическое моделирование сложных процессов и систем»

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность программы)
05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная

Москва, 2015

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность программы): 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Дисциплина: «Математическое моделирование сложных процессов и систем»

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА

Лабораторией 11-1 "Динамика макросистем"

Руководитель лаборатории (группы) _____ / Попков Ю.С. /

«___»_____ 201__г.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

Белотелов Н.В., ФИЦ ИУ РАН, с.н.с., к.ф.-м.н., доцент.

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером _____ на правах учебно-методического издания.

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры_____ / Клименко С.И. /
_____

Оглавление

АННОТАЦИЯ 4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6

3.1. Структура дисциплины 6

3.2. Содержание разделов дисциплины 6

3.3. Семинарские занятия 9

3.4. Практические занятия 9

3.5. Самостоятельная работа……..10

4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ 10

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 11

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 12

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Математическое моделирование сложных процессов и систем» реализуется в рамках Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профилю (направленности программы): 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, аспирантам очной формы обучения.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет - 6 зач.ед. (216 часов), из них лекций - 54 час., семинарских занятий – 0 час., практических занятий – 0 час., самостоятельной работы – 126 час.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: экзамен.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью курса «Математическое моделирование сложных процессов и систем» является формирование у аспирантов знаний и навыков работы по созданию и исследованию математических имитационных моделей сложных процессов и систем.

Задачами курса «Математическое моделирование сложных процессов и систем» являются: освоение аспирантами базовых знаний (понятий, концепций, методов и моделей) в области математического имитационного моделирования; приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области математического имитационного моделирования; оказание консультаций и помощи аспирантам в проведении собственных теоретических исследований в области математического имитационного моделирования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование сложных процессов и систем» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность программы) 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, аспирантам очной формы обучения:

а) универсальных (УК)

- способность к критическому анализу и оценке современных научныхдостижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательныхзадач (УК-3);
-способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональных (ОПК):

-владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

-владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

-способность к разработке новых методов исследования и их применению всамостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

-готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

-способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

-владение методами проведения патентных исследований, лицензированияи защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

-готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

в) профессиональных (ПК):

- готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей вузов, инженеров, технологов (ПК-1);

- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-3);

-способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ПК-4);

-способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ и проводить научные исследования, готовность к участию в инновационной деятельности (ПК-5).

В результате освоения дисциплины «Математическое моделирование сложных процессов и систем» обучающийся должен:

Знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы математики, физики и экономики;
- теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках;
- новейшие открытия в области когнитивных наук;
- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;
- взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

Уметь:

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- работать на современной электронно-вычислительной технике;
- абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;
- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

Владеть:

- научной картиной мира;
- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике;
- методами математического моделирования поведения, рассуждений и обучения.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	Общая		Из них			
	Зач. Ед.	Час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам.р.
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ по Учебному плану	6	216	54			126
Аудиторные занятия						
Лекции (Л)	1,5	54	54			
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
Самостоятельная работа** (СР) **без учёта промежуточного контроля:						
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины	4,5	126				126
Вид контроля: зачет (является составной частью кандидатского экзамена)	1	36				

3.2. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Количество часов
1	Моделирование как метод познания	Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерная модель.	14
2	Важнейшие понятия, связанные с	Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики	

	математическим моделированием	моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.	28
3	Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии	Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера. Простейшая демографическая модель. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва.	42
4	Технология математического моделирования и его этапы	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.	42
5	Имитационное моделирование	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.	30
6	Моделирование стохастических систем	Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной	30

		случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.	
7	Моделирование сложных организационно-технических систем	Особенности моделирования сложных организационно-технических систем. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие	30

Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*
1	**Тема 1. Моделирование как метод познания.** Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерные модели.	2	
2	**Тема 2. Важнейшие понятия, связанные с математическим моделированием.** Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.	4	
3	**Тема 3. Примеры математических моделей в физике, химии, биологии, экономике, социологии** 3.1. Математические модели в физике. Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера.	4	
4	3.2. Математические модели в социологии. Простейшая демографическая модель.	4	
5	3.3. Математические модели в экономике. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева.	4	
6	3.4. Математические модели в биологии и др. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера.	4	
7	**Тема 4. Технология математического моделирования и его этапы.** 4.1. Составление модели. Проверка замкнутости модели.	4	

8 9 10 11 12 13 14 15 16	4.2. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. 4.3. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. 4.4. Верификация и эксплуатация модели. **Тема 5. Имитационное моделирование.** 5.1. Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. 5.2. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей. **Тема 6. Моделирование стохастических систем.** 6.1. Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. 6.2. Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем. **Тема 7. Моделирование сложных организационно-технических систем** 7.1. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем. 7.2. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие	4 4 2 4 2 4 4 2 2	
ИТОГО		**54**	**1.5**

3.3. Семинарские занятия

Не предусмотрены

3.4. Практические занятия

Не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа аспирантов

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- выполнение переводов научных текстов с иностранных языков;
- индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера

4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущая аттестация аспирантов. Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН- Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

Промежуточная аттестация аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителя директора по научной работе). Аспирант допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка экзамена (нормативная)	**Требования к знаниям и критерии выставления оценок**
Отлично	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями математического имитационного моделирования сложных процессов и систем, обладает навыком использования своих знаний для построения

	математических имитационных моделей, владеет культурой постановки, анализа и решения математических и прикладных задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов математического имитационного моделирования. Способен анализировать проблемы и намечать пути их решения и дать обоснование применяемого подхода.
Хорошо	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями математического имитационного моделирования сложных процессов и систем, обладает навыком последовательного анализа сложных задач. Способен делать анализ проблем, намечать пути их решения
Удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями математического имитационного моделирования сложных процессов и систем. Способен делать анализ проблем, намечать пути их решения.
Не удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

Возможные темы рефератов:

Методика исследования модели динамики численности популяции типа хищник-жертва.
Построение моделей демографического процесса.
Принципы, лежащие в основе модели взаимодействия Ланчестера.
Методы построения модель многоотраслевой экономики Леонтьева.
Модель круговорота углерода в биосфере.
Основные идеи подхода на основе системной динамики Форрестера.
Описание модели взаимодействия в системе ресурс-потребитель
Модель старения производственных мощностей.
Эколого-экономическая модель с учетом демографических процессов.

Вопросы для контроля знаний:

1. Цели и задачи моделирования. Понятие “модель”. Натурные и абстрактные модели.
2. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерные модели.
3. Понятие “математическая модель”. Различные подходы к классификации математических моделей.
4. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели.
5. Внешние и внутренние характеристики математической модели.
6. Замкнутые математические модели.
7. Модели движения материальной точки Аристотеля и Галилея.
8. Модели Солнечной системы Птолемея, Коперника, Кеплера.
9. Математические модели в социологии. Простейшая демографическая модель.
10. Математические модели в экономике. Модель многоотраслевой экономики Леонтьева.

11. Математические модели в биологии и др. Модель конкуренции. Модель хищник-жертва. Простейшая модель боевого взаимодействия Ланчестера.
12. Составление модели. Проверка замкнутости модели.
13. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения.
14. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.
15. Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели.
16. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования.
17. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.
18. Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.
19. Метод статистических испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем.
20. Особенности моделирования сложных организационно-технических систем.
21. Математические и гуманитарные методы прогноза, их взаимодействие

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Братусь А. С., Новожилов А. С., Платонов А. П. Динамические системы и модели биологии. М.: Физматлит, 2010, 400 с.
2. Бродский Ю.И. Распределенное имитационное моделирование сложных систем М.: ВЦ РАН, 2010, 156 с.
3. Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Павловский Ю.Н. Сложность. Математическое моделирование. Гуманитарный анализ. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009, 320 с.
4. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. - М.: Фазис, 2000.
5. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И. Имитационное моделирование (учебное пособие) М.: Издательский центр «Академия», 2008, 236с.
6. Павловский Ю.Н. Имитационные модели и системы. - М.: Фазис, 2000.
7. Роджерс Д.Ф., Адамс Дж.А. Математические основы машинной графики. М.: Мир, 2001.
8. Савин Г.И. Системное моделирование сложных процессов. - М.: Фазис, 2000.

9. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд., испр. М.: Физматлит, 2001. 320с.
10. Форрестер Дж. Мировая динамика. - М.: АСТ, 2003.

Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Акулич И.М. Математическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высшая школа,1993.
2. Л. Аммерал. Машинная графика на персональных компьютерах. - М.: "Сол систем", 1992.
1. Л. Аммерал. Интерактивная трехмерная машинная графика. - М.: "Сол систем", 1992.
2. Беллман Р. Математические методы в медицине. - М. Мир, 1987.
3. Белотелов Н.В., Бродский, Ю.И. Оленев Н.Н., Павловский Ю.Н., Тарасова Н.П. Проблема устойчивого развития: естественно-научный и гуманитарный анализ. М.: Фазис. 2004. 108 с.
4. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. - М. Мир, 1989.
5. В. Вольтерра. Математическая теория борьбы за существования. - М.: " Наука", 1976.
6. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. - М.: Мир, 1990.
7. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. - М.: Наука, 1979.
8. Николис Дж. Динамика иерархических систем: эволюционное представление. - М.: Мир, 1989.
9. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский, Ю.И. Оленев Н.Н. Опыт имитационного моделирования при анализе социально-экономических явлений М.: МЗ Пресс, 2005, 137 с.
10. Хеерман Д.В. Методы компьютерного эксперимента в теоретической физике. - М.: Наука, 1990.
11. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. - М.: Мир, 1978.

Информационные ресурсы: Журналы «Математическое моделирование», «Теория и системы управления», Труды ВЦ ФИЦ ИУ РАН.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерное моделирование и визуализация, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

К.ф.-м.н., доцент Белотелов Н.В.

«_____»_____2015 г.