

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра УКТС

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 23.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели приборов и систем

Направление подготовки

12.04.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Программирование робототехнических систем

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	108 / 3	4		12	2,4	0,35	18,75	62,6	Экз.(26,65)
3	72 / 2	4	8	12	0,4	2,25	26,65	45,35	Зач. с оц.
Итого	180 / 5	8	8	24	2,8	2,6	45,4	107,95	26,65

Муром, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цели дисциплины: изучение основ применения методов математического моделирования в приборостроении, подготовка к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода специалиста, умеющего строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений в технологических системах, осуществлять их качественный и количественный анализ.

Задачи дисциплины: студент должен научиться самостоятельно применять и использовать различные программные средства для математического моделирования приборных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина базируется на дисциплинах "История науки и техники", "Методология научных исследований", а так же дисциплин из области моделирования. Дисциплина «Математические модели приборов и систем» необходима при изучении следующих дисциплин «Моделирование процессов и систем», «Методы обработки измерительной информации», «Интеллектуализация измерительной техники» и других дисциплин, а также при написании выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способность проводить исследования новых технических и технологических решений на основе моделирования	ПК-2.1 Осуществляет исследование новых технических и технологических решений на основе моделирования	Знать значимость математического моделирования и адекватности математической модели (ПК-2.1) Уметь использовать методы математического моделирования и современные информационные технологии при разработке приборных систем (ПК-2.1) Владеть навыками разработки критериев оценки адекватности математических моделей (ПК-2.1)	тест, отчет, пояснительная записка
ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с созданием и освоением разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения	ОПК-2.2 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с созданием и освоением разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения	Знать критерии сравнения математических моделей (ОПК-2.2) Уметь сравнивать математической модели (ОПК-2.2) Владеть навыками аргументированной защиты адекватности полученной математической модели (ОПК-2.2)	тест, отчет, пояснительная записка

сигналов различной физической природы в приборостроении			
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1 Представляет современную научную картину мира и выявляет естественнонаучную сущность проблемы	Знать математические описания функционирования отдельных частей измерительных и управляющих систем, помех оказывающих влияние на результаты работы системы (ОПК-1.1) Уметь представлять математическое описание процессов и объектов в виде компьютерной модели (ОПК-1.1) Владеть навыками анализа результатов компьютерного моделирования процессов и объектов (ОПК-1.1)	тест, отчет, пояснительная записка

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Ключевые понятия дисциплины и разновидности моделирования	2	2							3	тестирование
2	Типовые математические модели приборов и систем	2	2		12					59,6	тестирование, отчет
Всего за семестр		108	4		12			2,4	0,35	62,6	Экз.(26,65)
3	Практические задачи моделирования	3	4	8	12					45,35	тестирование, отчет, курсовая работа
Всего за семестр		72	4	8	12		+	0,4	2,25	45,35	Зач. с оц.
Итого		180	8	8	24			2,8	2,6	107,95	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 2

Раздел 1. Ключевые понятия дисциплины и разновидности моделирования

Лекция 1.

Ключевые понятия дисциплины и разновидности моделирования. Моделирование на стадии эксперимента. Физическое моделирование. Аналитическое моделирование. Вычислительное моделирование (2 часа).

Раздел 2. Типовые математические модели приборов и систем

Лекция 2.

Типовые математические модели приборов и систем. Этапы математического моделирования (2 часа).

Семестр 3

Раздел 3. Практические задачи моделирования

Лекция 3.

Дезагрегация и синтез линейных систем. Основные приёмы аналитического моделирования нелинейных систем. Линеаризация системы вблизи точки рабочего режима в фазовом пространстве (2 часа).

Лекция 4.

Линейная аппроксимация характеристик нелинейных звеньев. Анализ размерности математической модели работы звена (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 3. Практические задачи моделирования

Практическое занятие 1

Моделирование устройства с помощью Simulink (2 часа).

Практическое занятие 2

Моделирование системы с помощью Simulink (2 часа).

Практическое занятие 3

Моделирование линейных систем управления в приложении Simulink пакета Matlab(1) (2 часа).

Практическое занятие 4

Моделирование линейных систем управления в приложении Simulink пакета Matlab(2) (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 2

Раздел 2. Типовые математические модели приборов и систем

Лабораторная 1.

Моделирование динамических систем в среде SIMULINK (4 часа).

Лабораторная 2.

Исследование простейшей автоматической системы «Поплавковый регулятор уровня» (4 часа).

Лабораторная 3.

Типовые звенья автоматических систем (4 часа).

Семестр 3

Раздел 3. Практические задачи моделирования

Лабораторная 4.

Принципы автоматического управления (4 часа).

Лабораторная 5.

Изучение инструментария линейного анализа среды SIMULINK пакета MATLAB (4 часа).

Лабораторная 6.

Структурное моделирование. Исследование АС стабилизации круговой частоты вала (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Особенности, структура и применение математических моделей.
2. Классификация видов моделирования.
3. Модель кольцевого испарителя.
4. Моделирование процессов диффузии.
5. Формирование биполярного транзистора с помощью диффузии.
6. Моделирование процесса ионной имплантации.

7. Двумерное распределение ионов под краем маски.
8. Матричное представление последовательности запусков переходов.
9. применение матричного представления для анализа сохранения и достижимости.
10. Способы задания конечных автоматов.
11. Концептуальные модели сложных систем.
12. Принципы построения имитационных моделей.
13. Построение моделирующих алгоритмов.
14. Генераторы псевдослучайных чисел.
15. Моделирование случайных событий.
16. Простейшие (пуассоновские) потоки.
17. Приближенный подход, основанный на кусочной аппроксимации.
18. Асимптотический подход.
19. Моделирование случайных событий.
20. Анализ сетей Петри: алгоритм построения дерева достижимости, применение дерева достижимости для анализа ограниченности, сохранения.
21. Анализ сетей Петри: матричное представление последовательности запусков переходов, применение матричного представления для анализа сохранения и достижимости.
22. Конечные автоматы.
23. Способы задания конечных автоматов.
24. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения: аналитический подход; приближенный подход, основанный на кусочной аппроксимации; асимптотический подход.
25. Формирование реализаций случайных потоков однородных событий: потоки с ограниченным последствием.
26. Получение оценок для частот срабатывания переходов каждой из t -инвариант с помощью r -инвариант.
27. Получение структуры информационных потоков системы управления серийным производством на поточной линии выделением циклического элемента плана материальных потоков.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка статической модели.
2. Разработка динамической модели.
3. Разработка стохастической модели.
4. Разработка детерминированной модели.
5. Моделирование приборов и систем.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины математические модели приборов и систем применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, все шаги решения задачи студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. Затем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>
2. Ашихмин, В. Н. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер. — Москва : Логос, 2004. — 439 с. — <http://www.iprbookshop.ru/9063.html>
3. Тяжев, А. И. Теория автоматического управления : учебник / А. И. Тяжев. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 164 с. — ISBN 978-5-904029-64-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71889.html> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей — <https://www.iprbookshop.ru/71889.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Волощенко, А. П. Моделирование и обработка сигналов для акустических приборов и систем : учебное пособие / А. П. Волощенко, П. Ю. Волощенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-9275-3531-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107961.html> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/107961.html>
2. Рогачев, Г. Н. Программные средства MATLAB для моделирования, анализа и синтеза систем управления : учебное пособие / Г. Н. Рогачев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 183 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111710.html> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/111710.html>
3. Медведев, В. А. Моделирование роботов и РТС : учебное пособие / В. А. Медведев. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 83 с. — ISBN 978-5-7731-0839-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100447.html> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/100447.html>

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-образовательный портал МИ ВлГУ <https://www.mivlgu.ru/iop/>

Электронная библиотечная система «iprbooks» <http://www.iprbooks.ru/>

Электронная библиотека издательства Springer <http://www.link.springer.com/>
Научная электронная библиотека "eLibrary" <http://elibrary.ru>
Программное обеспечение:
Microsoft Windows 7 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))
Arduino IDE (LGPL)
Python 3.9.4 (Python Software Foundation License)
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (Договор №436 от 11.11.2014 года)
Mathcad Education – University Edition (100 pack) v.15 (Государственный контракт №1, от 10.01.2012 года)
Mathworks Academic new Product в составе: Matlab Simulink signal processing toolbox DSP systems (договор №1 от 10.01.2014г.)
Visual studio 2010 Ultimate DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))
National instruments Lab View Service pack 1 (№ 127K-14 от 23 мая 2014 года.)
T-Flex CAD 3D 14 (№ 181 – В – TCH 11 2014 от 13.11.2014.)
Open Office (Бесплатное ПО)
KiCAD (Бесплатное ПО)
NetTraffic Version 2.0 (Бесплатное ПО)
Friendly Pinger 5.0.1 (Бесплатное ПО)
Micro-Cap (Бесплатное ПО)

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

iprbookshop.ru
mivlgu.ru
iprbooks.ru
link.springer.com
elibrary.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория компьютерных технологий в приборостроении
Компьютер E8400 – 11 шт., Компьютер E5500 – 2 шт.; Коммутатор TRENDnet;
Видеопроектор мультимедийный; Экран настенный.

Лаборатория компьютерного моделирования в измерительных системах
ЭВМ Айтек Intel Core i5 2400 - 12 шт.; Лабораторный стенд изучение интерфейсов сопряжения – 12 шт. ; Видеопроектор Acer P1100 EY; Экран настенный ScreenMedia Economy-P.

Лекционная аудитория
Проектор Acer; экран настенный.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в лаборатории, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу в соответствии с темой практического занятия. В конце занятия

обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в лаборатории. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *12.04.01 Приборостроение* и профилю подготовки *Программирование робототехнических систем*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Суржик Д.И.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *УКТС*

протокол № 37 от 18.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *УКТС* _____ *Дорофеев Н.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии *ФИТР* _____ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Математические модели приборов и систем

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1560&category=12081%2C44018&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	2 семестр: 1 лабораторная работа; 3 семестр: 1 лабораторная работа, 1 практическая работа	2 семестр:20; 3 семестр: 20
Рейтинг-контроль 2	2 семестр: 1 лабораторная работа; 3 семестр: 1 лабораторная работа; 1 практическая работа	2 семестр:20; 3 семестр: 20
Рейтинг-контроль 3	2 семестр: 1 лабораторная работа, тестирование; 3 семестр: 1 лабораторная работа, 2 практические работы, курсовая работа, тестирование	2 семестр:20; 3 семестр: 60
Посещение занятий студентом		0
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		0

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для тестирования размещены в банке вопросов
<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1560&category=12081%2C44018&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Для оценивания сформированных у студента знаний, умений и навыков имеются типовые задания. Все типовые задания разбиты на 3 блока:

блок 1 - для оценивания знаний, блок 2 - для оценивания умений, блок 3 - для оценивания навыков (владений). Каждый блок включает вопросы своего уровня сложности и оценивается определенным количеством баллов. Максимальный балл, который может набрать студент при правильном ответе на все вопросы, равняется 40.

Тест для оценки знаний, умений и навыков студента состоит из 10 вопросов и формируется на основе типовых заданий программным комплексом информационно-

образовательного портала МИ ВлГУ в автоматическом режиме (восемь вопросов из блока 1, четыре вопроса из блока 2 и три вопроса из блока 3). Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка и зачет с оценкой.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Информационной моделью объекта нельзя считать
 - совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала
 - описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке
 - другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала
 - описание объекта-оригинала с помощью математических формул
2. Требуется смоделировать файловую систему персонального компьютера. Какую модель вы будете использовать?
 - иерархическую
 - натурную
 - графическую
 - табличную
3. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата?
 - аналитическая
 - графическая
 - алгоритмическая
 - цифровая
4. Библиотека Continuous пакета Simulink включает в себя
 - блоки, функционирующие в дискретном времени
 - средства отображения сигналов
 - источники сигналов
 - непрерывные элементы, задаваемые с помощью передаточных функций
 - блоки, реализующие нелинейные функции
5. Функция $[X,Y]=\text{meshgrid}(\text{linspace}(\min(u),\max(u),100),\text{linspace}(\min(v),\max(v),100));$
 - строит подробную сетку в области, заданной векторами u,v . Эта область обязана не превосходить существенно предыдущую область $[X_{big} Y_{big}]$
 - выдает значение x,u в декартовой системе координат, для максимального и минимального значения функции linspace
 - ни один ответ не является правильным

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1560&cat=36805%2C44018&qpage=0&category=36744%2C44018&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.