

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.6.1 «Среды инженерного проектирования и вычислительного
моделирования»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» уровень бакалавр
Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

форма обучения – заочная
курс – 5
семестр – 9,10
зачетных единиц – 7
часов в неделю – 3
всего часов – 252 ,
в том числе:
лекции – 10
практические занятия – 0
лабораторные занятия – 28
самостоятельная работа – 214
зачет – 9 семестр
экзамен – 10 семестр
РГР – нет
курсовая работа – 9 семестр
курсовой проект – 10 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
« 07 » июня 20 21 года, протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  /А.С. Мостовой/

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН
« 29 » июня 20 21 года, протокол № 5

Председатель УМКН  / А.С. Мостовой /

Саратов 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков компьютерного моделирования с использованием современных специализированных инженерных приложений.

Задачи изучения дисциплины:

- Познакомиться с относительно стабильными теоретическими основами некоторых современных направлений компьютерного моделирования;
- Познакомиться с практическим руководством по освоению инструментальных сред, предназначенных для построения компьютерных моделей и проведения вычислительных экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Настоящая дисциплина относится к части дисциплин по выбору профессионального цикла рабочего учебного плана направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина читается на 5-м курсе. Зачетных единиц 7. Продолжительность курса составляет 38 аудиторных учебных часов, образованных 10 часами лекций и 28 часами практических занятий. Помимо этого, 214 часов в курсе отводится под самостоятельную работу студентов.

Дисциплина «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с ранее прочитанными дисциплинами «Информатика», «Программирование», «Вычислительная математика», «Моделирование физических систем» или «Моделирование информационных процессов». Сформированные в результате освоения перечисленных дисциплин знания, умения и компетенции обучающихся, являются обязательными требованиями при освоении дисциплины «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования».

Освоение дисциплины «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» необходимо как предшествующее для дисциплин «Компьютерная обработка экспериментальных данных» и «Системы цифровой обработки сигналов».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б.1.3.6.1 «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» направлено на формирование у студентов следующих компетенций :

ОПК-1 а именно:

Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)

ОПК-9 а именно:

ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач. (ОПК-9)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

элементы теории и практики компьютерного моделирования, основы объектно- ориентированного подхода к программированию.

Уметь:

планировать эксперимент и организовывать выполнение его с применением компьютерных технологий, работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные.

Владеть (приобрести опыт):

программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее, чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1 Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
	ИД-2ОПК-1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-технических знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3ОПК-1 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-9. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ИД-1ОПК-9 Знает методики использования программных средств для решения практических задач.
	ИД-2ОПК-9 Умеет использовать программные средства для решения практических задач.
	ИД-3ОПК-9 Имеет навыки использования программных средств для решения практических задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ОПК-1} Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	Знает основы объектно-ориентированного подхода к программированию.
ИД-2 _{ОПК-1} Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет работать с современными методами программирования, включая объектно-ориентированные
ИД-3 _{ОПК-1} Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Имеет навыки исследования объектов для разработки алгоритма решения задачи
ИД-1 _{ОПК-9} Знает методики использования программных средств для решения практических задач.	Знает элементы теории и практики компьютерного моделирования.
ИД-2 _{ОПК-9} Умеет использовать программные средства для решения практических задач.	Умеет планировать эксперимент и организовывать выполнение его с применением компьютерных технологий
ИД-3 _{ОПК-9} Имеет навыки использования программных средств для решения практических задач.	Имеет навыки работы с программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо- ду- ля	№ Неде- ли	№ Те- мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек- ции	Кол- лок- виу- мы	Лабо- ра- торн- ые	Прак- тичес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
9 семестр									
1	1-8	1	Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW	46	2			4	40
1	9-16	2	Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab	62	2			6	54
10 семестр									
2	1-8	3	Модели и моделирование	70	2			8	60
2	9-16	4	Технологии Data Mining	74	4			10	60
Всего				252	10			28	214

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Основы работы с лабораторным инструментарием на основе виртуальных приборов в графической среде программирования для ученых и инженеров LabVIEW	1-2
1	1	1	Структурное программирование в среде LabVIEW	1-2
1	1	2	Обработка массивов в среде LabVIEW	1-2
1	1	2	Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW	1-2
2	1	3	Пакеты прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab	3-5
2	1	3	Структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	1	4	Обработка массивов в среде MatLab	3-5
2	1	4	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5

2	1	5	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
2	0.5	5	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
2	0.5	5	Моделирование систем	3-5

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Решение задач в LabVIEW	1-2
1	2	2	Структурное программирование в среде LabVIEW	1-2
1	2	3	Работа с массивами в среде LabVIEW	1-2
1	4	4-5	Работа с объектами в среде LabVIEW	1-2
2	4	6-7	Отработка прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab	3-5
2	4	8-9	Задачи на структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	2	10	Задачи на обработку массивов в среде MatLab	3-5
2	2	11	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5
2	2	12	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
2	2	13	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
2	2	14	Моделирование систем	3-5

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
--------	-------------	---	---------------------------------

1	2	3	4
1	20	Выучить инструменты LabVIEW	1-2
1	20	Проработать структурное программирование в среде LabVIEW	1-2
1	20	Работа с массивами в среде LabVIEW	1-2
1	34	Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW	1-2
2	20	Работа с MatLab	3-5
2	20	Структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	20	Обработка массивов в среде MatLab	3-5
2	20	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5
2	20	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
2	10	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
2	10	Моделирование систем	3-5

10. Расчетно-графическая работа

11. Курсовая работа

12. Курсовой проект

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины " Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования" сформируются компетенции ОПК-1, ОПК-9.

Уровни освоения компетенции

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Ступени	уровней	Отличительные признаки	Техноло	Средства и технологии
---------	---------	------------------------	---------	-----------------------

освоения компетенции		гии форми- рования	оценки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: элементы теории и практики компьютерного моделирования, но не способен обосновать необходимость применения их на практике Умеет: планировать эксперимент, но с трудом может организовать выполнение его с применением компьютерных технологий Владеет: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, способен решать простейшие задачи с использованием требуемого инструментария	Лекции, практические занятия, СРС	Практические работы выполнены в необходимом количестве и в соответствии с темами задания. В процессе выполнения заданий на экзамене студент неоднократно обращался за помощью к преподавателю. 40% положительных ответов на вопросы.
Продвинутый (хорошо)	Знает: элементы теории компьютерного моделирования, обосновывает необходимость применения их на практике, но зачастую затрудняется, как это сделать, выполняет этот уровень после дополнительного разъяснения преподавателем Умеет: планировать эксперимент, организует выполнение его с применением компьютерных технологий, но использует не эффективные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеет: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, способен решать задачи среднего уровня сложности с использованием требуемого инструментария	Лекции, практические занятия, СРС	Практические работы выполнены в необходимом количестве и в соответствии с темами задания. В процессе выполнения заданий на экзамене студент редко обращался за помощью к преподавателю. 70% положительных ответов на вопросы.
Высокий (отлично)	Знает: элементы теории и практики компьютерного моделирования Умеет: планировать эксперимент и организовывать выполнение его с применением компьютерных технологий Владеет: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования	Лекции, практические занятия, СРС	Практические работы выполнены в необходимом количестве и в соответствии с темами задания. В процессе выполнения заданий на экзамене студент не обращался за помощью к преподавателю. 90% положительных ответов на вопросы.

Межсессионная аттестация проводится по результатам выполненных практических работ, предусмотренных учебным планом.

Рубежный контроль уровня освоения учебной дисциплины обучающимися определяется по критериям: зачтено, не зачтено.

К экзамену студенты допускаются при наличии всех практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, выполненные надлежащего качества.

Вопросы для зачета

1. Основы работы с лабораторным инструментарием на основе виртуальных приборов в графической среде программирования для ученых и инженеров LabVIEW
2. Целочисленная арифметика в среде LabVIEW.
3. Структурное программирование в среде LabVIEW
4. Обработка массивов в среде LabVIEW
5. Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW
6. Пакеты прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab
7. Целочисленная арифметика в среде MatLab
8. Структурное программирование в среде MatLab
9. Обработка массивов в среде MatLab
10. Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab

Вопросы для экзамена

1. Моделирование как метод познания
2. Классификация и формы представления моделей
3. Методы и технологии моделирования
4. Информационная модель объекта
5. Системы компьютерного моделирования
6. Этапы моделирования. Адекватность модели
7. Методы Data Mining.
8. Моделированием систем

Темы курсовых проектов (работ)

1. Технологии MatLab проектирования графического интерфейса с использованием пользовательских форм.
2. Технологии MatLab организации вычислений с помощью m-файлов, mat-файлов, М-сценариев.
3. Технологии MatLab и LabView ввода/вывода, аппроксимации и интерполяции данных.
4. Технологии MatLab и LabView организации циклических вычислений и обработки массивов.
5. Матричные операции и решение задач линейной алгебры в MatLab.
6. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в

MatLab.

7. 2D - графика, включая анимационную, в MatLab.
8. 3D – графика, включая дескрипторную, в MatLab.
9. Технологии MatLab анализа и обработки экспериментальных данных.
10. Технологии MatLab моделирования электрических полей систем неподвижных зарядов.
11. Компьютерное моделирование в MatLab магнитных полей постоянных токов.
12. Компьютерное моделирование фрактальных объектов средствами MatLab.
13. Компьютерное моделирование динамики материальной точки средствами MatLab и Visual Basic for Applications.
14. Моделирование средствами MatLab и Visual Basic for Applications движения заряженных частиц в центральном электрическом поле.
15. Компьютерное моделирование динамики плоского движения материальной точки в гравитационном поле с учётом сопротивления среды, пропорционального «1-й» и «1-й и 3-й» степеней скорости движения.

14. Образовательные технологии

На лекциях используется «проблемный» подход к изложению материала: материал каждой лекции иллюстрируется примерами, рассматриваются нестандартные ситуации, требующие решения с использованием рассматриваемого материала. При этом студенты должны активно участвовать в обсуждении вопросов, выработке решений. Для самостоятельного изучения предлагается использовать электронные ресурсы.

На практических занятиях используются следующие методы обучения и контроля усвоения материала:

- выполнение практических работ предполагает решение индивидуальных задач по дисциплине в форме практических работ, по работе оформляется отчет, описывающий процесс решения задачи в соответствии с жизненным циклом программной системы;
- каждую работу студент защищает преподавателю и получает оценку за защиту, в рамках защиты обсуждаются различные варианты решения, предложенные студентами, сравнение решений, анализ возможных ситуаций, code review.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Блюм, П. LabVIEW: стиль программирования / П. Блюм ; под редакцией П. Михеева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-4488-0104-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89869.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Моделирование в среде Labview : учебное пособие (лабораторный практикум) / составители П. А. Звада, Д. С. Тучина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 130 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92705.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. — Саратов : Профобразование, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0085-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63804.html> (дата обращения: 02.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

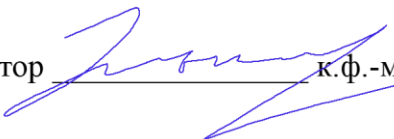
4. Смоленцев, Н. К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB / Н. К. Смоленцев. — Саратов : Профобразование, 2017. — 628 с. — ISBN 978-5-4488-0107-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63941.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

Плохотников, К. Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB : курс лекций / К. Э. Плохотников. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 628 с. — ISBN 978-5-91359-211-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64926.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

16. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 22 стола, 44 стула; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Lenovo 560 (I3/4Гб/500, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome, Macromedia Flash

Учебная аудитория для проведения практических занятий укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 22' LG, клавиатура, мышь). Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины. Программное обеспечение: Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), VisualStudio; VScode, GoogleChrome.

Автор  к.ф.-м.н., доц. Элькин П.М.

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____
Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /