

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
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 – очная  
курс – 4  
семестр – 7,8  
зачетных единиц – 7 (3,4)  
часов в неделю – 3,4  
всего часов – 252 (108,144)  
в том числе:  
лекции – 25 (16,9)  
практические занятия – нет  
лабораторные занятия – 59 (32,27)  
самостоятельная работа – 168 (60,108)  
зачет – 7 семестр  
экзамен – 8 семестр  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – 8 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 /

## **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 4-м курсе. Зачетных единиц 7. Продолжительность курса составляет 84 аудиторных учебных часов, образованных 25 часами лекций и 59 часами практических занятий. Помимо этого, 168 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 «Системы цифровой обработки сигналов» и «Автоматизированные системы научных исследований».

## **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 :

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	Знает основы объектно-ориентированного подхода к программированию.
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-технических знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет работать с современными методами программирования, включая объектно-ориентированные
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Имеет навыки исследования объектов для разработки алгоритма решения задачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-9</sub> Знает методики использования программных средств для решения практических задач.	Знает элементы теории и практики компьютерного моделирования.
ИД-2 <sub>ОПК-9</sub> Умеет использовать программные средства для решения практических задач.	Умеет планировать эксперимент и организовывать выполнение его с применением компьютерных технологий
ИД-3 <sub>ОПК-9</sub> 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	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1	1-8	1	Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW	54	8	-	-	16	30
2	9-16	2	Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab	54	8	-	-	16	30
				<b>108</b>	<b>16</b>			<b>32</b>	<b>60</b>
8 семестр									
3	1-8	3	Модели и моделирование	71	4	-	-	13	54
3	9-16	4	Технологии Data Mining	73	5	-	-	14	54
				<b>144</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>108</b>
<b>Всего</b>				<b>252</b>	<b>25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>59</b>	<b>168</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
7 семестр				
1	2	1	Основы работы с лабораторным	1-2

			инструментарием на основе виртуальных приборов в графической среде программирования для ученых и инженеров LabVIEW	
1	2	2	Структурное программирование в среде LabVIEW	1-2
1	2	3	Обработка массивов в среде LabVIEW	1-2
1	2	4	Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW	1-2
2	2	5	Пакеты прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab	3-5
2	2	6	Структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	2	7	Обработка массивов в среде MatLab	3-5
2	2	8	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5
			<b>8 семестр</b>	
3	4	1-2	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
4	2	3	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
4	3	4-5	Моделирование систем	3-5

## 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
			<b>7 семестр</b>	
1	4	1-2	Решение задач в LabVIEW	1-2
1	4	3-4	Структурное программирование в среде LabVIEW	1-2
1	4	5-6	Работа с массивами в среде LabVIEW	1-2
1	4	7-8	Работа с объектами в среде LabVIEW	1-2
2	4	9-10	Отработка прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab	3-5
2	4	11-12	Задачи на структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	4	13-14	Задачи на обработку массивов в среде MatLab	3-5
2	4	15-16	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5
			<b>8 семестр</b>	
3	13	1-7	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
4	8	7-12	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
4	6	13-16	Моделирование систем	3-5

### 8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом.

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
<b>7 семестр</b>			
1	6	Выучить инструменты LabVIEW	1-2
1	8	Проработать структурное программирование в среде LabVIEW	1-2
1	8	Работа с массивами в среде LabVIEW	1-2
1	8	Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW	1-2
2	4	Работа с MatLab	3-5
2	10	Структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	8	Обработка массивов в среде MatLab	3-5
2	8	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5
<b>8 семестр</b>			
3	54	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
4	27	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
4	27	Моделирование систем	3-5

### 10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом.

### 11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом.

### 12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом.

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

В процессе изучения дисциплины Б.1.3.6.1 «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» формируются 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.

Степени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: элементы теории и практики компьютерного моделирования, но не способен обосновать необходимость применения их на практике</p> <p>Умеет: планировать эксперимент, но с трудом может организовать выполнение его с применением компьютерных технологий</p> <p>Владеет: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, способен решать простейшие задачи с использованием требуемого инструментария</p>	Лекции, практические занятия, СРС	<p>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.</p> <p>40% положительных ответов на вопросы.</p>

Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: элементы теории компьютерного моделирования, обосновывает необходимость применения их на практике, но зачастую затрудняется, как это сделать, выполняет этот уровень после дополнительного разъяснения преподавателем</p> <p>Умеет: планировать эксперимент, организует выполнение его с применением компьютерных технологий, но использует не эффективные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеет: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, способен решать задачи среднего уровня сложности с использованием требуемого инструментария</p>	Лекции, практические занятия, СРС	<p>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.</p> <p>70% положительных ответов на вопросы.</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: элементы теории и практики компьютерного моделирования</p> <p>Умеет: планировать эксперимент и организовывать выполнение его с применением компьютерных технологий</p> <p>Владеет: программным</p>	Лекции, практические занятия, СРС	<p>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.</p> <p>90% положительных</p>



	инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования		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

5. 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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 столов, 40 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, стационарный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, 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.

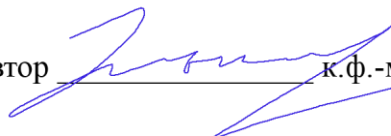
Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

### **Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, выполнения курсового проекта.**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска, 12 компьютеров (I 3/ 8 Гб/ 500), мониторы 24' BENQ, LG, Philips, 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, Power Point), Visual Studio; VScode, Google Chrome, Macromedia Flash, Mat Lab, LabVIEW.

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 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /