

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.1.3.8.2 «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования»**

направления подготовки

09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль «Управление разработкой программных проектов»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 4

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 9

коллоквиумы – нет

практические занятия – 27

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 144

зачет – нет

экзамен – 8 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – 8 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
«07» июня 2021 года, протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  /А.С. Мостовой/

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН  
«29» июня 2021 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

Дисциплина Б.1.3.8.2 «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» представляет собой дисциплину по выбору основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Дисциплина читается на 4-м курсе. Зачетных единиц 5. Продолжительность курса составляет 36 аудиторных учебных часов, образованных 9 часами лекций и 27 часами практических занятий. Помимо этого, 144 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».

Освоение дисциплины «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» необходимо для прохождения преддипломной практики и выполнения ВКР.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б.1.3.8.2 «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)
- способность применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой (ОПК-7)

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 инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> Знает основные концепции, принципы, теорию и факты, связанные с информатикой.
	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Умеет применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.
	ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> Имеет навыки практического применения основных концепций, принципов, теории и фактов, связанных с информатикой.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основы математики, физики, 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 инженерных 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-7</sub> Знает основные концепции, принципы, теорию и факты, связанные с информатикой.	Знает элементы теории и практики компьютерного моделирования.
ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Умеет применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.	Умеет планировать эксперимент и организовывать выполнение его с применением компьютерных технологий
ИД-3 <sub>ОПК-7</sub> Имеет навыки практического применения основных концепций, принципов, теории и фактов, связанных с информатикой.	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	10
8 семестр									
1	1-2	1	Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW	65	3	-	-	10	52
1	2-3	2	Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab	63	3	-	-	8	52
2	4	3	Модели и моделирование	35	1	-	-	4	30
2	4-5	4	Технологии Data Mining	17	2	-	-	5	10
<b>Всего</b>				<b>180</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>144</b>

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	3	1-2	<b>Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW</b> Основы работы с лабораторным инструментарием на основе виртуальных приборов в графической среде программирования для ученых и инженеров LabVIEW. Структурное программирование в среде LabVIEW. Обработка массивов в среде LabVIEW. Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW	1-2
2	3	2-3	Пакеты прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab. Структурное и объектно-ориентированное программирование в среде MatLab. Обработка массивов в среде MatLab.	3-5
3	1	4	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
2	2	4-5	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining. Моделирование систем	3-5
	9			

## 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
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	Работа с объектами в среде LabVIEW	1-2
2	2	5	Отработка прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab	3-5
2	2	6	Задачи на структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	2	7	Задачи на обработку массивов в среде MatLab	3-5
2	2	8	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5

3	4	9	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
4	2	10	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
4	3	11-12	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
1	13	Выучить инструменты LabVIEW	1-2
1	13	Проработать структурное программирование в среде LabVIEW	1-2
1	13	Работа с массивами в среде LabVIEW	1-2
1	13	Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW	1-2
2	13	Работа с MatLab	3-5
2	13	Структурное программирование в среде MatLab	3-5
2	13	Обработка массивов в среде MatLab	3-5
2	13	Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	3-5
3	20	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	3-5
3	10	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	3-5
4	10	Моделирование систем	3-5

**10. Расчетно-графическая работа**  
не предусмотрены учебным планом

**11. Курсовая работа**  
не предусмотрены учебным планом

**12. Курсовой проект**  
**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.

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

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.3.8.2 «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» формируются компетенции ОПК-1, ОПК-7.

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-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: элементы теории и практики компьютерного моделирования, но не способен обосновать необходимость применения их на практике Умеет: планировать	Лекции, практические занятия, СРС	Практические работы выполнены в необходимом количестве и в соответствии с темами задания. В процессе выполнения заданий на экзамене студент неоднократно

	<p>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>		<p>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</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>



	объектно-ориентированного программирования, способен решать задачи среднего уровня сложности с использованием требуемого инструментария		
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

### **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**

### **1. 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.

### **2. 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 Windows 7, 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 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /