

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.1.2.9 «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 – 3

часов в неделю – 4

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 22

коллоквиумы – нет

практические занятия – 22

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 64

зачет – нет

зачет с оценкой – нет

экзамен – 8 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – 8 семестр

контрольная работа - нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«20» июня 2023 года, протокол № 30

Зав. кафедрой Е.В. Жилина / Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«20» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКН Е.В. Жилина / Жилина Е.В./

Энгельс 2023

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.1.2.9 «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» относится к вариативной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

Знать: основы объектно-ориентированного подхода к программированию; элементы теории и практики компьютерного моделирования; методы разработки алгоритмов для исследования объектов моделирования; принципы работы с программным инструментарием компьютерных технологий моделирования; языки процедурного и объектно-ориентированного программирования.

Уметь: работать методами и технологиями программирования, включая объектно-ориентированные; планировать вычислительный эксперимент и организовывать его выполнение с применением компьютерных технологий, предоставляемых современными системами программирования: MatLab, LabView, SkeyLab и др. объектно-ориентированные системы.

Владеть: 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)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. ИД-2 _{УК-1} Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. ИД-3 _{УК-1} Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования. ИД-2 _{ОПК-1} Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИД-3 _{ОПК-1} Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{УК-1} Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знает элементы теории и практики компьютерного моделирования.
ИД-2 _{УК-1} Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Умеет планировать эксперимент и организовывать выполнение его с применением компьютерных технологий
ИД-3 _{УК-1} Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	Имеет навыки работы с программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования
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 обще-инженерных 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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	ак. часов	
	Всего	8 семестр
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	44	44
• занятия лекционного типа,	22	22
• занятия семинарского типа:	-	-
практические занятия	22	22
лабораторные занятия	-	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	-	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	64	64
– курсовой проект	+	+
3. Промежуточная аттестация: <i>экзамен, зачет с оценкой, зачет</i>	экзамен	
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в акад. часах	108	108

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW

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.

Тема 2. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab

Пакеты прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab. Структурное программирование в среде MatLab. Обработка массивов в среде MatLab. Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab.

Тема 3. Модели и моделирование.

Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.

Тема 4. Технологии Data Mining.

Методы, инструментальные средства и применение Data Mining. Моделирование систем

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)		
		занятия лекционного типа	практические занятия / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа
1.	Тема 1. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW	8	8/-	7
2.	Тема 2. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab	6	6/-	7
3.	Тема 3. Модели и моделирование	4	4/-	7
4.	Тема 4. Технологии Data Mining	4	4/-	7
	Выполнение курсового проекта	-	-	36
	Итого	22	22/-	64

5.2. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах
1	Тема 1. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW	Решение задач в LabVIEW	2
		Структурное программирование в среде LabVIEW	2
		Работа с массивами в среде LabVIEW	2
		Работа с объектами в среде LabVIEW	2
2	Тема 2. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab	Отработка прикладных программ для анализа данных, математического моделирования и генерации приложений MatLab	2
		Задачи на структурное программирование в среде MatLab. Задачи на обработку массивов в среде MatLab	2
		Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	2
3	Тема 3. Модели и моделирование	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение.	4
4	Тема 4. Технологии Data Mining	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining.	2

		Моделирование систем	2
	Итого		22

5.3. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5.4. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах
1	Тема 1. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования LabVIEW	Выучить инструменты LabVIEW. Проработать структурное программирование в среде LabVIEW. Работа с массивами в среде LabVIEW. Объектно-ориентированное программирование в среде LabVIEW	7
2	Тема 2. Среда инженерного проектирования и вычислительного моделирования MatLab	Работа с MatLab. Структурное программирование в среде MatLab. Обработка массивов в среде MatLab. Объектно-ориентированное программирование в среде MatLab	7
3	Тема 3. Модели и моделирование	Модели и моделирование: цели, классификация, этапы, адекватность, свойства, применение	7
4	Тема 4. Технологии Data Mining	Методы, инструментальные средства и применение Data Mining. Моделирование систем	7
5	Выполнение курсового проекта		36
	Итого:		64

6. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом.

7. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом.

8. Курсовой проект.

Примерные темы курсового проекта.

1. Технологии MatLab проектирования графического интерфейса с использованием пользовательских форм.
2. Технологии MatLab организации вычислений с помощью m-файлов, mat-файлов, M-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.

9. Контрольная работа

Не предусмотрена учебным планом.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Уровни освоения компетенции

Индекс	Формулировка:
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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 эксперимент, но с трудом может организовать выполнение его с применением	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.

	<p>компьютерных технологий Владеет: программным инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, способен решать простейшие задачи с использованием требуемого инструментария</p>		
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<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 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</p>	<p>Лекции, практические занятия, СРС</p>	<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. 70% положительных ответов на вопросы.</p>

	среднего уровня сложности с использованием требуемого инструментария		
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 инструментарием компьютерных технологий моделирования, языками процедурного и объектно-ориентированного программирования</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 ответов на вопросы.</p>

Вопросы для экзамена

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

11. Моделирование как метод познания
12. Классификация и формы представления моделей
13. Методы и технологии моделирования
14. Информационная модель объекта
15. Системы компьютерного моделирования
16. Этапы моделирования. Адекватность модели
17. Методы Data Mining.
18. Моделированием систем

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

1. Блюм, П. LabVIEW : стиль программирования / Блюм П. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 400 с. - ISBN 978-5-94074-444-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744443.html>. - Режим доступа : по подписке.

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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92705.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. 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 // ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. : [сайт]. — URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=40958&rashirenje=pdf> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Бутырин, П. А. Автоматизация физических исследований и эксперимента : компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW / Под. ред. Бутырина П. А. - Москва : ДМК Пресс. - 265 с. - ISBN 9-785-94074-726-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747260.html>. - Режим доступа : по подписке.

5. 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> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. 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

11.2. Периодические издания

Не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы

Не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Среды инженерного проектирования и вычислительного моделирования» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.) <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=781>
2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. (<http://techn.sstu.ru>)

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPR SMART»,
2. «ЭБС eLibrary»
3. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Не используются

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

Не используется

12.2 Перечень профессиональных баз данных

Не используется

12.3 Программное обеспечение

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение
Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint).
Mat Lab, LabVIEW
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение
Браузеры Opera, Edge

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

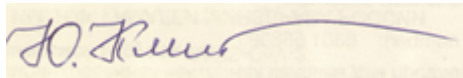
Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения

учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рабочую программу составил
д.ф.-м.н., профессор



Ю.В. Клинаев

03.05.2023 г.

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 _____ / _____ /