

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 16:13:01

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
Перспективной инженерии
Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Инструментальные средства в инженерных расчетах

название дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Прикладное программирование и интернет-технологии

Форма обучения очная

Год начала обучения 2026

Реализуется в 3 семестре

Разработано

Доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники
Винокурский Д.Л.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Инструментальные средства в инженерных расчетах» формирование у студентов компетенций в области выбора, настройки и практического применения современных программных комплексов и вычислительных сред для решения типовых и специализированных инженерных задач. В ходе изучения рассматриваются основы численных методов, принципы построения математических моделей, работа с пакетом MATLAB/Simulink, Mathcad, Python (NumPy, SciPy, Matplotlib) и табличными процессорами в инженерном контексте.

Задачами дисциплины «Инструментальные средства в инженерных расчетах» являются:

1. Изучить теоретические основы численных методов и принципы их программной реализации в современных вычислительных средах.
2. Освоить архитектуру, интерфейс и функциональные возможности основных инструментальных платформ (MATLAB/Simulink, Python с научными библиотеками, Mathcad, табличные процессоры) применительно к решению инженерных задач.
3. Сформировать навыки построения, упрощения и формализации математических моделей технических систем и физических процессов.
4. Научить обоснованно выбирать программные средства и вычислительные алгоритмы с учётом типа задачи, требований к точности, вычислительной сложности и надёжности результата.
5. Развить умения проводить вычислительный эксперимент, оценивать методические и вычислительные погрешности, анализировать устойчивость численных решений и выполнять верификацию полученных данных.
6. Обеспечить практическое освоение методов автоматизации рутинных расчётов, параметрического исследования, численной оптимизации и профессиональной визуализации инженерных данных.
7. Воспитать культуру оформления расчётной и проектной документации в соответствии с требованиями ГОСТ и отраслевых стандартов.
8. Подготовить обучающихся к самостоятельному использованию инструментальных вычислительных средств при выполнении курсовых, проектных работ и выпускной квалификационной работы, а также к дальнейшему профессиональному росту в условиях цифровизации инженерной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инструментальные средства в инженерных расчетах» относится к дисциплинам по выбору части блока Б1 - Б1.ДВ.02.01.

Ее освоение происходит в 3 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 – Способен использовать современные инструментальные средства и технологии программирования при разработке прикладного программного обеспе-	ПК-2 ИД-2.1 Демонстрирует знание современных инструментальных средств и технологий программирования	Владеет теоретическими основами: знает современные IDE, фреймворки, системы контроля версий, сборщики проектов и парадигмы программирования.

чения вычислительных средств и систем различного функционального назначения	ПК-2 ИД-2.2 Выбирает подходящие инструментальные средства и технологии для решения задачи разработки ПО	Умеет анализировать требования к прикладному ПО и выбирать адекватный стек технологий, обосновывая свой выбор.
	ПК-2 ИД-2.3 Применяет выбранные инструментальные средства и технологии при написании кода	Способен использовать выбранные инструменты для написания, отладки, рефакторинга и сборки качественного программного кода.
	ПК-2 ИД-2.4 Оценивает качество и эффективность использования инструментальных средств	Способен анализировать производительность, читаемость кода и эффективность примененных технологий, формулировать выводы.
ПК-11 – Способен разрабатывать модели объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования	ПК-11 ИД-11.1 Демонстрирует знание теоретических основ и методов математического и компьютерного моделирования	Владеет теоретическими основами моделирования: принципы построения математических и имитационных моделей, методы верификации и валидации.
	ПК-11 ИД-11.2 Выбирает метод и инструментальные средства для моделирования объекта	Умеет анализировать объект профессиональной деятельности и выбирать адекватный математический аппарат и программные средства компьютерного моделирования.
	ПК-11 ИД-11.3 Разрабатывает и реализует компьютерную модель объекта профессиональной деятельности	Способен программно или в специализированной среде реализовать модель, настроить параметры и провести ее верификацию.
	ПК-11 ИД-11.4 Проводит вычислительные эксперименты и анализирует результаты моделирования	Способен планировать и проводить вычислительные эксперименты, обрабатывать полученные данные и оценивать адекватность модели реальному объекту.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: <u>3</u> з.е., <u>108</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ЗФО, в акад. часах	ОЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	36,0 час		
Лекции/из них практическая подготовка	18,0 час		
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18,0 час		
Практических занятий/из них практическая подготовка			
Самостоятельная работа	72 час		
Формы контроля			
Экзамен			
Зачет			
Зачет с оценкой в 3 семестре			
Расчетно-графические работы			
Курсовые работа			
Контрольные работы			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма				очно-заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Знакомство со средами инженерных вычислений. Базовые операции	ПК-2, ПК-11	2,00		2,00	8,00								
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	ПК-2,	2,00		2,00	8,00								
3	Численное решение нелинейных уравнений и систем	ПК-11	2,00		2,00	8,00								
4	Интерполяция и аппроксимация экспериментальных данных	ПК-2,	2,00		2,00	8,00								
5	Численное дифференцирование и интегрирование	ПК-11	2,00		2,00	8,00								
6	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ)	ПК-2,	2,00		2,00	8,00								
7	Оптимизация инженерных параметров	ПК-11	2,00		2,00	8,00								
8	Визуализация и анализ результатов вычислений	ПК-2,	2,00		2,00	8,00								

9.	Комплексный расчётно-графический проект	ПК-11	2,00		2,00	8,00								
	ИТОГО за 4 семестр		18,00		18,00	72,00								
	ИТОГО		18,00		18,00	72,00								

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Инструментальные средства в инженерных расчетах» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины «Инструментальные средства в инженерных расчетах»

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Инструментальные средства в инженерных расчетах» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Дьяконов, В. П. MATLAB и Simulink для инженеров : учебное пособие / В. П. Дьяконов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Лань, 2021. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-7890-9. – Текст : электронный // ЭБС «Лань» : сайт. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118450> (дата обращения: 01.06.2026).
 2. Мотузко, А. Е. Python для научных и инженерных вычислений : учебное пособие / А. Е. Мотузко, И. В. Смирнов. – Москва : Юрайт, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-534-08912-5. – Текст : электронный // ЭБС «Юрайт» : сайт. – URL: <https://www.urait.ru/book/145678> (дата обращения: 01.06.2026).
 3. Кетков, Ю. Л. Mathcad : учебный курс / Ю. Л. Кетков, А. Ю. Кетков. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. – 672 с. – ISBN 978-5-9775-0345-1. – Текст : электронный // ЭБС «Лань» : сайт. – URL: <https://e.lanbook.com/book/98234> (дата обращения: 01.06.2026).
- 8.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Денисова, А. Ю. Теоретические основы цифровой обработки сигналов и изображений : учебное пособие / А. Ю. Денисова, В. В. Сергеев. — Самара : Изд-во СГАУ, 2022. — 189 с. — URL: <https://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-izdaniya/105537>.
2. Оппенгейм, А. В. Цифровая обработка сигналов / А. В. Оппенгейм, Р. В. Шафер ; пер. с англ. — 3-е изд. — Москва : Вильямс, 2021. — 1048 с. — ISBN 978-5-9907-8912-4.
3. Федотова, С. В. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW : учебное пособие / С. В. Федотова. — Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2022. — 312 с..

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программно-обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	
2	

Программное обеспечение:

1	Windows версия 8 и выше
2	МрйОфис 2.1 – МоиДокументы, МоиТаблицы
3	Prolog

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Учебная лаборатория "Управление данными": Лаборатория оборудована учебной мебелью на 21 посадочное место. Оборудование: высокопроизводительный сервер, оборудованный GPU Tesla; доска магнитно-маркерная, проектор
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные техниче-

ские средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС Линк, Яндекс Телемост, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.