



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Институт кибербезопасности и цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКБ

Бакаев А.А.

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

Москва
2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №9 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49937

Составители:

доктор технических наук, зав.кафедрой

А. В. Куприянов

Заведующий
кафедрой технической кибернетики

доктор
технических наук,
доцент

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технической кибернетики.
Протокол №5 от 23.11.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования:
Искусственный интеллект и компьютерные науки по направлению подготовки 01.03.02

Э. И. Коломиец

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: ознакомление студентов с методами численного и аналитического решения задач математического моделирования в гуманитарных науках

Задачи дисциплины:

1. Сформировать у студентов теоретические знания и практические навыки в области решения задач математического моделирования с в гуманитарных науках с использованием современных систем моделирования.
2. Ознакомление студентов с основными методами построения математических моделей.
3. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач по построению математических моделей.
4. Ознакомление студентов с современными математическими моделями.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-1.4 Осуществляет информационный поиск и определяет пути решения профессиональных задач в цифровой форме; способен использовать цифровые методы в описании и решении социально-гуманитарных задач	Знает методы разработки и проверки адекватности математических моделей. Умеет разрабатывать новые модели в гуманитарных предметных областях, уточняя известные ранее. Владеет инструментальными средствами применения программных решений в области прикладной математики и информатики, позволяющих реализовать разработанные модели; ;
ПК-2 Способен использовать инструментальные средства для решения задач	ПК-2.3 Создает, поддерживает и использует системы искусственного	Знает основы историографии и источниковедения. Умеет проводить анализ и вырабатывать решения основных задач прикладной математики и информатики в области разработки

машинного обучения	интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	математических моделей. Владеет основными подходами к разработке, эксплуатации и сопровождению программного обеспечения, реализующего математические модели в гуманитарных предметных областях; ;
ПК-4 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей; ПК-4.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей;	Знает основные проблемы составления математических моделей в гуманитарных предметных областях. Умеет проводить анализ этапов разработки математических моделей в гуманитарных предметных областях. Владеет навыками самостоятельной формулировки задач исследования. ; Знает основные подходы к разработке методов решения уравнений, составляющих математические модели в гуманитарных предметных областях. Умеет проектировать и разрабатывать программное обеспечение, реализующее упомянутые методы. Владеет арсеналом методов и подходов применяемых для разработки математических моделей в гуманитарных предметных областях; ;
ПК-5 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-5.1 Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения; ПК-5.2 Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей; ПК-5.3 Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения;	Знает методы разработки и проверки адекватности математических моделей. Умеет разрабатывать новые модели в гуманитарных предметных областях, уточняя известные ранее. Владеет инструментальными средствами применения программных решений в области прикладной математики и информатики, позволяющих реализовать разработанные модели; ; Знает основы историографии и источниковедения. Умеет проводить анализ и вырабатывать решения основных задач прикладной математики и информатики в области разработки математических моделей. Владеет основными подходами к разработке, эксплуатации и сопровождению программного обеспечения, реализующего математические модели в гуманитарных предметных областях; ; Знает основные задачи истории и социологии.

		<p>Умеет проводить анализ и вырабатывать решения основных задач истории и социологии с помощью математического моделирования.</p> <p>Владеет основными подходами к разработке, эксплуатации и сопровождению программного обеспечения, необходимого для такого моделирования.</p> <p>;</p>
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-1 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	Технологическая (научно-технологическая) практика, Машинное обучение, Введение в социальное и гуманитарное знание, Технологии программирования на Python, Научно-исследовательская работа, Введение в специальность	Машинное обучение, Искусственный интеллект, Машинное зрение, Компьютерная лингвистика, Технологии программирования на Python, Философия искусственного интеллекта, Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Инструментальные средства решения научных задач
2	ПК-2 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	Технологическая (научно-технологическая) практика, Машинное обучение, Технологии программирования на Python, Научно-исследовательская работа, Введение в специальность	Машинное обучение, Искусственный интеллект, Машинное зрение, Компьютерная лингвистика, Технологии программирования на Python, Философия искусственного интеллекта, Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Инструментальные средства решения научных задач
3	ПК-4 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного	Технологическая (научно-технологическая) практика, Машинное обучение, Введение в социальное и гуманитарное знание, Технологии программирования на Python, Научно-исследовательская работа	Машинное обучение, Искусственный интеллект, Машинное зрение, Компьютерная лингвистика, Технологии программирования на Python, Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита

	интеллекта		выпускной квалификационной работы
4	ПК-5 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	Машинное обучение, Научно-исследовательская работа	Анализ социальных сетей, Машинное обучение, Машинное зрение, Компьютерная лингвистика, Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Анализ больших данных

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ

Таблица 3

<u>Объём дисциплины: 5 ЗЕТ</u>
<u>Седьмой семестр</u>
Объём контактной работы: 58 час.
Лекционная нагрузка: 28 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Лекция 1. Общие методы моделирования сложных динамических систем. (2 час.)
Лекция 2. Закономерности социальной самоорганизации. (2 час.)
Лекция 3. Устойчивость социальных систем. (2 час.)
Лекция 4. Математические модели общества охотников-собирателей. (2 час.)
Лекция 5. Математические модели аграрного общества. (2 час.)
Лекция 6. Математические модели индустриального общества. (2 час.)
Лекция 7. Моделирование перехода от общества охотников-собирателей к аграрному обществу.
Лекция 8. Моделирование перехода от аграрного к индустриальному обществу. (2 час.)
Лекция 9. Современная историческая ситуация с точки зрения теории сложных динамических
Лекция 10. Моделирование влияния природно-климатических факторов на формирование региональных особенностей. (2 час.)
Лекция 11. Природно-климатические условия и формирование экономических укладов. (2 час.)
Лекция 12. Динамика общественной жизни и солнечная активность. (2 час.)
Лекция 13. Теория пассионарности. (2 час.)
Лекция 14. Моделирование закономерностей политической эволюции Мир-системы. (2 час.)
Лабораторные работы: 28 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Лабораторная работа 1. Выбор некоторого исторического общества и математической модели, ему соответствующей, из набора моделей для обществ данного типа; задание адекватных
Лабораторная работа 2. Выбор численного метода решения уравнений модели. Аналитическое исследование свойств метода. Его программная реализация средствами пакета MatLab. (6 час.)
Лабораторная работа 3. Проверка математических свойств численного решения уравнений модели методом вычислительного эксперимента. (6 час.)
Лабораторная работа 4. Моделирование социально-исторических процессов, настройка модели на историческую реальность. (10 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
(2 час.)
Самостоятельная работа: 86 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
(86 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

Инновационные методики

1. Использование мультимедийного оборудования при проведении лекционных занятий.
2. Использование на лекциях интерактивных презентаций, созданных в системе Wolfram Mathematica.
3. Использование мультимедийного оборудования при проведении практических занятий.
4. Выполнение практических занятий с помощью современного программного обеспечения.
5. Использование тестирования для оценки знаний студентов.
6. Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Табл

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Аудитория для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской. Аудитория для проведения лекционных
2	Аудитория для проведения лабораторных работ	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук с выходом в сеть Интернет), компьютерами со специализированным программным обеспечением; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
3	Аудитория для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
4	Аудитория для выполнения контролируемой аудиторной	Учебная аудитория, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол,
5	Аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 10 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Рыков, С. П. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-5902-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159496> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Режим доступа:
2. Рыков, С. П. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / С. П. Рыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-5902-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159496> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Режим доступа:

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 112 с. — ISBN 978-5-94279-487-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156708> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Режим доступа:

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Табли

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Язык Wolfram Language	http://www.wolfram.com/language/	Открытый
2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

Табли

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения

Табли

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
-------	--------------------------------------	-------------------------

1	Springer Nature базы данных издательства	Профессиональная база данных, № Springer7 от 25.12.2017, Заявление-21-1701-01024
2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
3	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
4	ACS (Журналы American Chemical Society)	Профессиональная база данных, Заявление-21-1715-01024
5	Универсальные БД электронных периодических изданий (УБД)	Профессиональная база данных, Лицензионный договор № 201-П от 01.09.2021

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) могут применяться

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- 📖 информационные;
- 📖 проблемные;
- 📖 визуальные;
- 📖 лекции-конференции;
- 📖 лекции-консультации;
- 📖 лекции-беседы;
- 📖 лекция с эвристическими элементами;
- 📖 лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Технологии математического моделирования» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Лабораторные занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее

всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;

3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Технологии математического моделирования», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачёту как особый вид самостоятельной работы. Основное его