

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Иванова Александра Петровна, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные методы визуализации

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.Е. Нутович</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: Заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.10.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ознакомление студентов с основными методами визуализации данных и пакетами программ, предоставляющих стандартный набор функций по визуализации. Студенты получают все необходимые знания, чтобы эффективно применять изложенные методы при проведении научных исследований. Кроме того, они получают достаточное представление о современном состоянии научных исследований в области визуализации

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Современные методы визуализации" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Алгебра и аналитическая геометрия:

Знания: основные теоремы и формулы математического анализа, взаимосвязи между отдельными областями алгебры и аналитической геометрии

Умения: применять основные теоремы и формулы алгебры и геометрии

Навыки: техническими приёмами и прикладными методами алгебры и аналитической геометрии

2.1.2. Объектно-ориентированное программирование:

Знания: преимущества использования объектно-ориентированного программирования при создании сложных проектов

Умения: пользоваться различными средствами разработки ООП

Навыки: навыками практической работы в объектно-ориентированных средах (в том числе визуальных)

2.1.3. Численные методы:

Знания: методы численного решения задач линейной алгебры, нелинейных уравнений и ОДУ, методы приближения функций, методы численного решения задач математической физики и дифференциальных уравнений с частными производными сетевые пакеты прикладных программ, используемые различными программными средами для реализации численных алгоритмов

Умения: реализовать указанные методы в виде компьютерной программы с использованием одного или нескольких языков программирования применять сетевые пакеты прикладных программ для решения научных и инженерных задач

Навыки: методикой изложения данных алгоритмов и технологий при аудиторной (развивается в ходе разработки и последующей аудиторной защите курсовых работ и проектов) информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	<p>Знать и понимать: современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств; уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера, самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ</p> <p>Уметь: работать с программными средствами (ПС), общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС; иметь навыки работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией</p> <p>Владеть: основами автоматизации решения экономических задач; приемами экономических задач; приемами антивирусной защиты</p>
2	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>Знать и понимать: программные основы компьютерной графики, основные методы и алгоритмы растровой, векторной и трехмерной компьютерной графики и геометрии</p> <p>Уметь: в визуальной среде программирования создавать статические и динамические объекты в двумерной и трехмерной системе координат; строить проекции объемных объектов</p> <p>Владеть: приемами получения визуальных интерпретаций результатов математических расчетов</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	44	44
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Визуализация в научных исследованиях	10	10/10			31	51/10	
2	7	Тема 1.1 Элементы дифференциальной геометрии.	2	2/2			5	9/2	
3	7	Тема 1.2 Скалярные и векторные поля.	2	2/2			6	10/2	
4	7	Тема 1.3 Визуализация скалярных полей. Визуализация линий тока.	2	2/2			6	10/2	ПК1, Контрольная работа № 1
5	7	Тема 1.4 Множества Жюлиа, множество Мандельброта и их компьютерное представление	2	2/2			7	11/2	
6	7	Тема 1.5 Системы итерированных функций (СИФ).	2	2/2			7	11/2	
7	7	Раздел 2 Анализ изображений	4	4/4			13	21/4	
8	7	Тема 2.1 Основные понятия, используемые при анализе изображений. Постановка проблемы выделения перепадов яркости и разрывов численного решения.	2	2/2			6	10/2	
9	7	Тема 2.2 Этапы обработки изображений.	2	2/2			7	11/2	ПК2, Контрольная работа № 2
10	7	Зачет						0	ЗЧ
11		Всего:	14	14/14			44	72/14	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема: Элементы дифференциальной геометрии.	Лабораторная работа № 1 «Элементы дифференциальной геометрии».	2 / 2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема: Скалярные и векторные поля.	Лабораторная работа № 2 «Скалярные и векторные поля».	2 / 2
3	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема: Визуализация скалярных полей. Визуализация линий тока.	Лабораторная работа № 3 «Визуализация скалярных полей» .	2 / 2
4	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема: Множества Жюлиа, множество Мандельброта и их компьютерное представление	Лабораторная работа № 4 «Компьютерное представление множеств» .	2 / 2
5	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема: Системы итерированных функций (СИФ).	Лабораторная работа № 5 «Системы итерированных функций» .	2 / 2
6	7	РАЗДЕЛ 2 Анализ изображений Тема: Основные понятия, используемые при анализе изображений. Постановка проблемы выделения перепадов яркости и разрывов численного решения.	Лабораторная работа № 6 «Постановка проблемы выделения перепадов яркости и разрывов численного решения» .	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	7	РАЗДЕЛ 2 Анализ изображений Тема: Этапы обработки изображений.	Лабораторная работа № 7 «Этапы обработки изображений» .	2 / 2
ВСЕГО:				14/14

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, и на 100% являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Лабораторные занятия проходят в компьютерных аудиториях и нацелены максимально на самостоятельную работу студентов.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения задач, решение тестовых заданий с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема 1: Элементы дифференциальной геометрии.	Проработка учебного материала по теме: «Визуализация в научных исследованиях». Самостоятельное изучение дополнительных цветковых моделей. Выполнение заданий по преобразованию моделей. Изучение литературы [осн. 1, с.20-105; осн.3, с. 40-65]	5
2	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема 2: Скалярные и векторные поля.	Проработка учебного материала по теме: «Визуализация в научных исследованиях». Самостоятельное изучение дополнительных цветковых моделей. Выполнение заданий по преобразованию моделей. Изучение литературы [осн. 1, с.20-105; осн.3, с. 40-65]	6
3	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема 3: Визуализация скалярных полей. Визуализация линий тока.	Проработка учебного материала по теме: «Визуализация в научных исследованиях». Самостоятельное изучение дополнительных цветковых моделей. Выполнение заданий по преобразованию моделей. Изучение литературы [осн. 1, с.20-105; осн.3, с. 40-65]	6
4	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема 4: Множества Жюлиа, множество Мандельброта и их компьютерное представление	Проработка учебного материала по теме: «Визуализация в научных исследованиях». Самостоятельное изучение дополнительных цветковых моделей. Выполнение заданий по преобразованию моделей. Изучение литературы [осн. 1, с.20-105; осн.3, с. 40-65]	7
5	7	РАЗДЕЛ 1 Визуализация в научных исследованиях Тема 5: Системы итерированных функций (СИФ).	Проработка учебного материала по теме: «Визуализация в научных исследованиях». Самостоятельное изучение дополнительных цветковых моделей. Выполнение заданий по преобразованию моделей. Изучение литературы [осн. 1, с.20-105; осн.3, с. 40-65]	7
6	7	РАЗДЕЛ 2 Анализ изображений Тема 1: Основные понятия, используемые при анализе изображений. Постановка проблемы выделения перепадов яркости и разрывов численного решения.	Проработка учебного материала по теме: «Анализ изображений». Изучение литературы [доп. 1, с.20-205; доп.3, с. 40-265; доп. 4, с.10-230]	6
7	7	РАЗДЕЛ 2 Анализ изображений Тема 2: Этапы обработки изображений.	Проработка учебного материала по теме: «Анализ изображений». Изучение литературы [доп. 1, с.20-205; доп.3, с. 40-265; доп. 4, с.10-230]	7

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Компьютерная графика: первое знакомство	А.В. Боресков, Г.Е. Шикина, Е.В. Шикин	М. : Финансы и статистика, 2013 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Трехмерная компьютерная графика	В.П. Иванов, А.С. Батраков Под ред. Г.М. Полищука	М. : Радио и связь, 2015 НТБ МИИТ	Все разделы
3	Компьютерная графика	М.Н. Петров, В.П. Молочков	СПб. : Питер, 2012 НТБ МИИТ	Все разделы
4	Компьютерная графика. Полигональные модели	Е.В. Шикин, А.В. Боресков	М. : Диалог-МИФИ, 2015 НТБ МИИТ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB + CD-ROM	А.В. Кривилев	М. : Лекс-Книга, 2005 НТБ МИИТ	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Википедия-Свободная энциклопедия, адрес <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Электронная библиотека МИИТа, адрес <http://library.miit.ru/fulltext.php>
3. НТБ МИИТ, адрес: <http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library>
4. Поисковые системы: <http://www.google.ru/>; <http://www.yandex.ru/>; <http://www.rambler.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В учебном процессе при проведении лабораторных работ используются следующие технические и программные средства:

- компьютерное оборудование;
- инструментальная среда Visual Studio, содержащая компоненты Visual C++; назначение – программирование на языке C++.

При организации обучения по дисциплине с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер,

Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные аудитории и аудитории для лабораторных занятий должны быть оборудованы видеопроекционной аппаратурой и компьютерами.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для качественного изучения данной дисциплины студентам следует непременно посещать лекции, а также лабораторные занятия, на которых необходимо старательно работать и выполнять требования преподавателя и выданные им задания. При этом самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы, а также прямой учебной обязанностью, за выполнение которой они несут персональную ответственность по результатам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

Цель самостоятельной работы – закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков (компетенций), поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем) и мировых информационных ресурсов, а также выполнение учебных заданий, подготовка к предстоящим занятиям, контрольным и зачету.

Самостоятельная работа должна организовываться и проводиться студентами персонально (индивидуально), систематически, планомерно и целеустремленно, что позволит успешно решить как учебные задачи по дисциплине в целом, так и обеспечить необходимое качество подготовки по всем видам учебных занятий.

Основными направлениями самостоятельной работы студентов в течение каждого учебного семестра являются:

- текущая работа над учебным материалом – перечитывание конспектов лекций, ознакомление с рекомендуемой литературой и источниками;
- подготовка к очередным лекционным, лабораторным занятиям;
- дополнение лекционных записей на основании работы со специальной и общенаучной литературой из предложенного списка;
- изучение материалов, предусмотренных для самостоятельного изучения;
- подготовка к выполнению и выполнение домашней контрольной работы;
- подготовка к зачету.