


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования

Квалификация бакалавр

Мичуринск -2023

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является освоение обучающимся одного из современных методов описания физического мира. Для достижения цели решаются следующие задачи: рассмотрение основных типов уравнений математической физики, рассмотрение колебаний струны и распространения тепла в стержне; проводится анализ уравнения Лапласа и задачи Дирихле. Программа направлена на формирование высокого образовательного уровня обучающихся, развитие способности к исследовательской работе, активное применение в своей работе математических методов и моделей.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, соответствует следующему профессиональному стандарту: 06.028 "Системный программист", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. № 685н.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника «Уравнения математической физики» является дисциплиной базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.0.34).

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Линейная алгебра и теория матриц», «Физика», «Интегралы и дифференциальные уравнения». Тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как: «Математический анализ», «Теория рядов». Служит базой для изучения следующих дисциплин: «Модели и методы анализа проектных решений», «Прикладная математика».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

Трудовая функция: Создание инструментальных средств программирования. А/04.6

Трудовые действия: Определение перечня необходимой для создания инструментальных средств программирования технической документации; Освоение необходимой для создания инструментальных средств программирования технической документации; Разработка исходного кода и создание бинарных файлов программного обеспечения создаваемых инструментальных средств программирования; Тестирование программного обеспечения создаваемых инструментальных средств программирования.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование:

Общекультурных и профессиональных компетенций:

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

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные	ИД-1 _{ОПК-1} – знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Не знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Слабо знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Хорошо знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Отлично знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и про-

знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	граммирования				граммирования
	ИД-2 _{ОПК-1} – умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Слабо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Хорошо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	В совершенстве умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования..
	ИД-3 _{ОПК-1} – имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Слабо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Хорошо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности..	В совершенстве владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности..

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: основные понятия и методы математической физики; математические модели простейших систем и процессов.

Уметь: провести физическую и математическую классификацию уравнений математической физики; иметь четкое представление о постановке краевых задач, включая понятие о корректности их постановки; применять уравнения математической физики для решения практических задач; применять системный подход для решения поставленных задач; разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

Владеть: способами решения краевых задач математической физики, в особенности метод разделения переменных, приводить уравнения математической физики к каноническому виду; опытом использования математической символики; использования моделей с учетом их иерархичной структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов; аналитического и численного решения основных уравнений математической физики, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	
	ОПК-1	общее количество компетенций
Раздел 1		
Основные типы уравнений математической физики	+	1

Раздел 2		
Уравнение колебаний струны. Уравнение распространения тепла в стержне	+	1
Раздел 3		
Задачи, приводящие к исследованию решений уравнений Лапласа	+	1
Задача Дирихле	+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108ак. часа).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме 4 семестр	по заочной форме 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	16
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	16
Лекции	18	6
Практические занятия	36	10
Самостоятельная работа	54	88
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15	30
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	15	30
выполнение индивидуальных заданий	15	28
подготовка к сдаче модуля	9	
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Основные типы уравнений математической физики			
1	Основные типы уравнений математической физики. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных. Вывод некоторых основных уравнений математической физики	2	1	ОПК-1
2	Раздел 2. Уравнение колебаний струны. Уравнение распространения тепла в стержне			

1	Уравнение колебаний струны. Основные модели и уравнения математической физики: поперечные колебания струны, продольные колебания стержня, поперечные колебания мембраны. Начальные и краевые условия. Корректность задачи.	2	1	ОПК-1
2	Уравнение распространения тепла в стержне. Неоднородные задачи. Решение на основе теории тригонометрических рядов Фурье. Метод разделения переменных.	2		ОПК-1
3	Общая классификация квазилинейных дифференциальных уравнений второго порядка. Распространение тепла в пространстве. Функция температурного влияния.	2		ОПК-1
3	Раздел 3. Задачи, приводящие к исследованию решений уравнений Лапласа.			
1	Задачи, приводящие к исследованию решений уравнений Лапласа. Стационарное тепловое поле.	2	2	ОПК-1
2	Потенциальное течение жидкости. Потенциал стационарного тока и электростатического поля.	2		ОПК-1
4	Раздел 4. Задача Дирихле.			
1	Задача Дирихле. Эллиптические уравнения в пространстве	4	2	ОПК-1
2	Диффузия газа. Задачи математической теории дифракции. Метод конечных разностей	2		ОПК-1
	Итого	18	6	

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	Раздел 1			
1	Основные типы уравнений математической физики	8	2	ОПК-1
	Раздел 2.			
2	Уравнение колебаний струны. Уравнение распространения тепла в стержне	16	4	ОПК-1
	Раздел 3.			
3	Задачи, приводящиеся к исследованию решений уравнений Лапласа	6	2	ОПК-1
	Задача Дирихле	6	2	ОПК-1
	Итого	36	10	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	Раздел 1			
1	Основные типы уравнений математической физики.	Проработка учебного материала	5	10
		Подготовка к практическим занятиям	5	10
		Выполнение индивидуальных заданий	5	10
		Подготовка к сдаче модуля	3	
	Раздел 2			
2	Уравнение колебаний струны. Уравнение распространения тепла в стержне.	Проработка учебного материала	5	10
		Подготовка к практическим занятиям	5	10
		Выполнение индивидуальных заданий	5	10
		Подготовка к сдаче модуля	3	
	Раздел 3			
3	Задачи, приводящие к исследованию решений уравнений Лапласа.	Проработка учебного материала	5	10
		Подготовка к практическим занятиям	5	10
		Выполнение индивидуальных заданий	5	8
		Подготовка к сдаче модуля	3	
	Итого		54	88

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

В процессе изучения дисциплины «Уравнения математической физики» обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить контрольную работу. Целью выполнения контрольной работы является овладение основными математическими понятиями, приемами и методами. В конце работы записывается список используемой литературы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные типы уравнений математической физики. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных. Вывод некоторых основных уравнений математической физики.

Раздел 2. Уравнение колебаний струны. Основные модели и уравнения математической физики: поперечные колебания струны, продольные колебания стержня, поперечные колебания мембраны. Начальные и краевые условия. Корректность задачи.

Уравнение распространения тепла в стержне. Неоднородные задачи. Решение на основе теории тригонометрических рядов Фурье. Метод разделения переменных. Общая классификация квазилинейных дифференциальных уравнений второго порядка. Распространение тепла в пространстве. Функция температурного влияния.

Раздел 3. Задачи, приводящие к исследованию решений уравнений Лапласа. Стационарное тепловое поле. Потенциальное течение жидкости. Потенциал стационарного тока и электростатического поля.

Задача Дирихле. Эллиптические уравнения в пространстве. Диффузия газа. Задачи математической теории дифракции. Метод конечных разностей. Сетки и сеточные функции. Задачи аппроксимации. Разностные схемы.

5. Образовательные технологии

Технология процесса обучения по дисциплине «Уравнения математической физики» включает в себя прослушивание обучающимися курса лекций, работу на практических занятиях, выполнение заданий по самостоятельной работе, итоговую проверку знаний в виде экзамена.

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Уравнения математической физики»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Основные типы уравнений математической физики	ОПК-1	Контрольные задания	10
			Реферат	3
			Вопросы для зачета	3
2	Уравнение колебаний струны. Уравнение распространения тепла в стержне/	ОПК-1	Контрольные задания	10
			Реферат	3
			Вопросы для зачета	3
3	Задачи, приводящие к исследованию решений уравнений Лапласа	ОПК-1	Контрольные задания	10
			Реферат	3
			Вопросы для зачета	3
4	Задача Дирихле	ОПК-1	Контрольные задания	10
			Реферат	3
			Вопросы для зачета	3

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Основные типы ОДУ; способы их интегрирования (ОПК-1).
2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных (ОПК-1).
3. Классификация уравнений с частными производными второго порядка (ОПК-1).
4. Граничные условия, их виды (ОПК-1)..
5. Вывод уравнения колебаний струны, используя современные инструментальные средства (ОПК-1).
6. Вывод уравнения продольных колебаний стержня, используя современные инструментальные средства (ОПК-1).
7. Вывод уравнения поперечных колебаний мембраны, используя современные инструментальные средства (ОПК-1).
8. Вывод уравнения распространения тепла в стержне, используя современные инструментальные средства (ОПК-1).
9. Типы задач, допускающих решение с помощью тригонометрических рядов Фурье (ОПК-1).
10. Типы задач, решаемые методом разделения переменных (ОПК-1).
11. Задача о распространении тепла в пространстве (ОПК-1).
12. Стационарное тепловое поле (ОПК-1).
12. Потенциальное течение жидкости (ОПК-1).

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов).

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	- полное знание учебного материала из различных разделов дисциплины; - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; - грамотное владение методами решения уравнений математической физики, используя современные инструментальные средства и технологии программирования. На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.	тестовые задания (32-40 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) «зачтено»	- знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу и алгоритмов решения уравнений математической физики; - умение осуществлять интерпретацию полученных решений;	тестовые задания (22-32 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к зачету (25-36 баллов)

	- владение методами решения и анализа задач, характеризующих физические явления. На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристического мышления.	
Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»	- поверхностное знание алгоритмов решения уравнений математической физики; - умение осуществлять частичный анализ и интерпретацию решения; - выполнение расчетов по применению методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать общее верное заключение о решении поставленной задачи. На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику и применять усвоенные алгоритмы для решения типовых (стандартных) задач.	тестовые задания (15-20 баллов); реферат (2-6 балла); вопросы к зачету (18-23 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено»	- незнание терминологии дисциплины, приблизительное представление о предмете и методах дисциплины, отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала; - неумение решать простейшие типовые задачи математической физики; - невладевание вычислительными процедурами по применению стандартных методов	тестовые задания (0-14 баллов); реферат (0-5 балл); вопросы к зачету (0-15 баллов)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература

1. Байков, В. А. Уравнения математической физики : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Байков, А. В. Жибер. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02925-3. <http://urait.ru/catalog/414953>

2. Палин В.В., РадкевичЕ.В.Методы математической физики.Лекционный курс 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата/ Палин В.В., РадкевичЕ.В.[Электронный ресурс] — Электрон.дан.— М.: Издательство Юрайт, 2017. — 255 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN: 978-5-534-03589-6— Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/F1D3857B-4F8B-44AA-B791-B9228AC40755> - Загл. с экрана

3. Полянин, А. Д. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч часть 1 : справочник для академического бакалавриата / А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 261 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01644-4. <http://urait.ru/catalog/420969>

4. Полянин, А. Д. Уравнения и задачи математической физики в 2 ч. Часть 2 : справочник для академического бакалавриата / А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 333 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01646-8. <http://urait.ru/catalog/421047>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Пирумов У.Г. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ. Учебник и практикум для академического бакалавриата / Пирумов У.Г. [Электронный ресурс] — Электрон. Дан.— М.: Издательство Юрайт, 2017. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN: 978-5-534-03141-6— Режим доступа:<https://www.biblio-online.ru/book/43F523F2-5AD9-448D-A8FF-212707F6A238> - Загл. с экрана

2. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата/ Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. [Электронный ресурс] — Электрон.дан.— 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 416 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN: 978-5-534-02377-0 — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/6A8B6F83-0996-47E6-97E7-8D8DBD537D24> — Загл. с экрана

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Краснов, М.В. Уравнения математической физики: методические указания/М.В.Краснов – Ярославль: ЯрГУ, 2007. – 44с.

2. Филиппенко, В.И. Уравнения математической физики: учебное пособие/В.И. Филиппенко, И.Ф. Михайлова – Шахты: ЮРГУЭС, 2002. – 45с.

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru/>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Профессиональные базы данных: <https://www.sql.ru>

6. Профессиональные базы данных. Электронная библиотека математических функций <https://dlmf.nist.gov/>

7. Профессиональные базы данных. OpenNet <http://www.opennet.ru/>

8. Профессиональные базы данных. SQL <https://www.sql.ru/>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № 6/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Электронная библиотека «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/> (Контракт № 4929 от 14.04.2017 г.)
3. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <http://rucont.ru/> (Контракт №1801/2222-2017 от 03.02.2017 г.)
4. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
6. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-1
	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/103)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектор Acer X1261P (nV 3D) DLP 2700LUMENS (инв. № 2101045353); 2. Экран DraperLuma NTSC (3:4) 305/120" ручной, настенно-потолочный (инв. № 2101065491) 3. Ноутбук LenovoIdeaPad V580c (инв.№21013400405) 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MicrosoftWindows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/114)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютер С-600 (инв. № 1101044333, 1101044334, 1101044335, 1101044336, 1101044337, 1101044338, 1101044339, 1101044340) 2. Компьютер С-700 (инв. № 1101045328) 3. Концентратор сетевой (инв. № 2101061671) 4. Компьютер Р-233 (инв. № 2101041453, 2101041454, 2101041455, 2101041456, 2101041457, 2101041458, 2101041459, 2101041460, 2101041461) 5. Системный комплект: Процессор IntelOriginal LGA 1155 Celeron G 1610 OEM (2.6/2 Mb), монитор 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MicrosoftWindows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. ProjectExpert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 4. AuditExpert 4 Professional (договорот 18.12.2012 № 0354/1П-06). 5. StatisticaBase 6 (договорот 12.01.2012 № 6/12/А) 6. StatisticaUltimate, контрактот 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно;

	<p>20" AsusAs MS202D , материнская плата Asus, вентилятор, память, жесткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400425, 21013400446, 21013400453, 21013400454, 21013400481, 21013400480, 21013400455, 21013400482, 21013400505) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>	<p>StatisticaUltimate, контрактот 05.05.2017 №0364100000817000006; StatisticaUltimate, контрактот 07.05.2018 №0364100000818000014). 7. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 8. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 9. Программы для ЭВМ и базы данных 1С: Библиотека ПРОФ (сублицензионный договор от 19.05.2017 № ПРКТ-14698) 10. Программы для ЭВМ и базы данных 1С: Музей (сублицензионный договор от 19.05.2017 № ПРКТ-14699)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/17)</p>	<p>1. Доска настенная (инв. № 2101063506)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернацио-</p>	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 CoreDuo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116,</p>	<p>1. MicrosoftWindows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p>

<p>нальная, д.101 - 4/10)</p>	<p>2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>2. MicrosoftOffice 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193, бессрочно; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1, бессрочно). 6. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135). 7. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 19.04.2016 №0364100000816000015, срок действия 19.04.2017). 8. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 16.05.2017 №0364100000817000007, срок действия 07.11.2018). 9. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф</p>
-------------------------------	---	---

		(контракт от 05.06.2018 №0364100000818000016, срок действия 07.11.2019).
--	--	--

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017г. № 929.


Автор:

Профессор кафедры математики, физики и информационных технологий д.э.н.

 /Смагин Б.И./

Рецензент:

профессор кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, д.т.н.

 / Горшенин В.И. /

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 7 от «26» марта 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 года.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 8 от «8» апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «09» марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «10» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 8 от «12» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.