

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 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Направление подготовки – 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) - Стандартизация и сертификация

Квалификация выпускника - Бакалавр

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

**Цель** – сформировать навыки объектно-ориентированного программирования и разработки приложений для решения инженерных задач.

**Задачи:** ознакомление студентов с основными компьютерными технологиями (языками, библиотеками, инструментами) и вычислительными методами, используемыми при решении прикладных задач; дать необходимые знания по основам объектно-ориентированного программирования и разработке приложений; овладение основами проектирования прикладного программного обеспечения, его разработки, отладки и тестирования.

Профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», соответствуют профессиональные стандарты:

- 40.012 «Специалист по метрологии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. № 124н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 апреля 2014 г., регистрационный № 32081);

- 40.001 «Специалист по патентоведению», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 октября 2013г. № 570н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 21 ноября 2013г., регистрационный № 30435);

- 40.062 «Специалист по качеству продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2014г. № 856н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 26 ноября 2014 г., регистрационный № 34920).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.Б.24 «Прикладное программирование» преподается на 2 курсе (3 семестр) при очной форме обучения и на 2 курсе при заочной форме обучения. Относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для освоения дисциплины «Прикладное программирование» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Информатика» и «Математика».

Освоение дисциплины «Прикладное программирование» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Проектирование автоматических систем контроля», «Инженерное проектирование».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции:

Трудовая функция – Метрологическая экспертиза технической документации (В/06.5)

Трудовые действия:

- Оценка рациональности номенклатуры измеряемых параметров
- Оценка оптимальности требований к точности измерений
- Оценка контролепригодности конструкции изделия (измерительной системы)
- Оценка рациональности выбранных средств измерений и методик выполнения измерений
- Контроль применения метрологических терминов, наименований измеряемых величин и обозначений их единиц

Оформление и реализация результатов метрологической экспертизы

Трудовая функция – Разработка и внедрение специальных средств измерений (В/09.5)

Трудовые действия:

- Проведение метрологической экспертизы заявки на разработку средств измерений
- Разработка технического задания на проектирование средств измерений
- Проведение метрологической экспертизы технической документации на разработку и изготовление средств измерений

Внедрение специальных средств измерения

Трудовая функция – Оказание информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы (А/01.6)

Трудовые действия:

- Сбор и анализ информации об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере - поиск, отбор и анализ научно-технической, патентной, правовой информации

Обеспечение разработчиков необходимой информацией об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере

Трудовая функция – Создание информационных баз данных по РИД, СИ и показателям инновационной деятельности организации (А/02.6)

Трудовые действия:

- Проведение инвентаризации созданных РИД и СИ и прав на них
- Создание оперативно обновляемых информационных баз данных по созданию РИД, СИ и правам на них, договорам по распоряжению ими, профессиональной литературе.

Трудовая функция – Разработка методик измерений и испытаний (В/07.5)

- Трудовые действия: Анализ потребности в разработке методики измерения или испытания
- Определение порядка проведения измерения или испытания
- Оформление документа на методику измерений или испытаний.
- Аттестация методик измерений или испытаний

Трудовая функция – Оказание информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы (А/01.6)

- Трудовые действия: Сбор и анализ информации об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере - поиск, отбор и анализ научно-технической, патентной, правовой информации.
- Обеспечение разработчиков необходимой информацией об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере.

Трудовая функция – Создание информационных баз данных по РИД, СИ и показателям инновационной деятельности организации (А/02.6)

- Трудовые действия: Проведение инвентаризации созданных РИД и СИ и прав на них
- Создание оперативно обновляемых информационных баз данных по созданию РИД, СИ и правам на них, договорам по распоряжению ими, профессиональной литературе.
- Предоставление возможности пользования этой информацией всем заинтересованным подразделениям организации.

Трудовая функция – Информационное и аналитическое сопровождение мероприятий по защите прав на ИС, в том числе за рубежом (С/02.7)

- Трудовые действия: Взаимодействие с компетентными международными и государственными структурами, осуществляющими функции защиты прав на РИД и СИ
- Участие в административной защите прав авторов и правообладателей на ИС в качестве эксперта

- Оказание содействия автору в защите его личных неимущественных прав в части подготовки необходимых документов
- Оказание помощи автору при обращении в суд с требованием о принудительном взыскании с обязанных лиц причитающегося ему вознаграждения
- Осуществление расчета неустойки, которая может быть взыскана в пользу автора за несвоевременную выплату вознаграждения в пользу автора
- Участие в осуществлении мер защиты правообладателя в части правового оформления взыскания убытков, неустойки, досрочного расторжения лицензионного договора и т.п.
- Осуществление мер по доказыванию факта нарушения прав правообладателя.
- Организация публикаций по фактам решения суда в средствах массовой информации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
*общепрофессиональной:*

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

*профессиональной:*

- способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19).

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<b>ОПК-1</b>				
Знать: о закономерностях развития научно-технического прогресса (НТП); структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; основные требования информационной безопасности; общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки	Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки в знании о закономерностях развития научно-технического прогресса (НТП)	Фрагментарное, неполное знания без грубых ошибок о закономерностях развития научно-технического прогресса (НТП).	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме о закономерностях развития научно-технического прогресса (НТП).	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний о закономерностях развития научно-технического прогресса (НТП); структуре локальных и глобальных компьютерных сетей; основные требования информационной безопасности; общих

информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризаци и в области управления качеством.				характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризаци и в области управления качеством.
Уметь: применять математический аппарат для решения практических задач профессиональн ой деятельности; использовать компьютерные технологии для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии; понимать и решать профессиональн ые задачи в области управления научно - исследовательск ой и производственно й деятельностью в соответствии с профилем подготовки	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки в применении компьютерные технологии для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок в применении математического аппарата для решения практических задач профессиональн ой деятельности; использовании компьютерных технологий для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объёме в применении математического аппарата для решения практических задач профессиональн ой деятельности; использовании компьютерных технологий для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии.	Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельны й, характерный подход к решению поставленной задачи с использованием математического аппарата для решения практических задач профессиональн ой деятельности, а также использование компьютерных технологий для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии.
Владеть: основными	Демонстрирует низкий уровень	Частичное, фрагментарное	В целом успешное, но	Владение навыками и

методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских , технологических и других документов; навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как средством обработки и управления информацией.	владения материалом, допуская грубые ошибки при владении навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских , технологических и других документов.	владение навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских , технологических и других документов и приёмами работы без грубых ошибок .	содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских , технологических и других документов.	приемами на высоком уровне навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских , технологических и других документов, способность дать собственную оценку изучаемого материала.
--	---	--	--	---

**ПК-19**

Знать: методы моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.	Фрагментарные знания об основных методах моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Неполные представления об основных методах моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного	Сформированные представления об основных методах моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.
--	--	--	--	---

<p>Уметь: моделировать процессы и средства измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>Фрагментарное использование умения моделировать процессы и средства измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения моделировать процессы и средства измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>проектирования В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения моделировать процессы и средства измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Сформированное умение моделировать процессы и средства измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>
<p>Владеть: методами моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>Фрагментарное владение методами моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение методами моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>Успешное и систематическое владение методами моделирования процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать

основные модели решения функциональных и вычислительных задач; принципы объектно-ориентированного программирования; основные способы и режимы обработки инженерной информации в среде MathCad;

- уметь

решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

разрабатывать проекты для решения инженерных задач с использованием среды визуального программирования Visual Basic; ставить и решать задачи по обработке инженерных данных в одном из математических пакетов;

- владеть

способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

практическими навыками по разработке приложений на языке объектно-ориентированного программирования; методами решения профессиональных задач в среде MathCad.

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

№	Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
		ОПК-1	ПК-19	Σ общее количество компетенций
1	Основные понятия объектно-ориентированного программирования	+	-	1
2	Разработка программного кода	+	-	1
3	Дополнительные возможности Visual Basic	+	+	2
4	Основные возможности Mathcad	+	-	1
5	Программирование в Mathcad	+	-	1
6	Инженерные расчеты в Mathcad	+	+	2

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины - 4 зачетные единицы (144 академических часов).

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего акад. часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	48	28
аудиторные занятия, из них	48	28
лекции	16	8
лабораторные работы	32	20
Самостоятельная работа обучающихся	51	107
проработка учебного материала	18	37
подготовка к занятиям	19	45
подготовка к тестированию	14	25
Контроль	45	9
Вид итогового контроля	экзамен	

### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Основные понятия	4	1	ОПК-1



	объектно-ориентированного программирования			
2	Раздел 2. Разработка программного кода	4	2	ОПК-1
3	Раздел 3. Дополнительные возможности Visual Basic	2	1	ОПК-1, ПК-19
4	Раздел 4. Основные возможности Mathcad	2	1	ОПК-1
5	Раздел 5. Программирование в Mathcad	2	1	ОПК-1
6	Раздел 6. Инженерные расчеты в Mathcad	2	2	ОПК-1, ПК-19
	Итого	16	8	

### 4.3. Практические занятия

Не предусмотрены

### 4.4. Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Используемое программное обеспечение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
<b>Раздел 1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования</b>					
1	Среда программирования Visual Basic: интерфейс, элементы управления. Создание, редактирование, сохранение проекта.	2	2	DreamSpark Premium, Visual Basic	ОПК-1
<b>Раздел 2. Разработка программного кода</b>					
2	Visual Basic: ввод и вывод данных	2	1	DreamSpark Premium, Visual Basic	ОПК-1
3	Visual Basic: разветвляющиеся программы	2	1	DreamSpark Premium, Visual Basic	ОПК-1
4	Visual Basic: циклы	2	2	DreamSpark Premium, Visual Basic	ОПК-1
<b>Раздел 3. Дополнительные возможности Visual Basic</b>					
5	Visual Basic: массивы	4	1	DreamSpark Premium, Visual Basic	ОПК-1, ПК-19
6	Visual Basic: графика	2	1	DreamSpark Premium, Visual Basic	ОПК-1, ПК-19
<b>Раздел 4. Основные возможности Mathcad</b>					
7	Mathcad: интерфейс, построение выражений и графиков	2	2	MathCad	ОПК-1
8	Mathcad: решение уравнений, систем уравнений	4	2	MathCad	ОПК-1
9	Mathcad: векторы и матрицы	2	2	MathCad	ОПК-1
<b>Раздел 5. Программирование в Mathcad</b>					
10	Программирование в Mathcad	4	2	MathCad	ОПК-1

Раздел 6. Инженерные расчеты в Mathcad					
11	Mathcad: решение дифференциальных уравнений.	2	2	MathCad	ОПК-1, ПК-19
12	Автоматическая справочная система «Сельхозтехника». Применение ГИС-технологий в сельском хозяйстве.	2	2	Автоматическая справочная система «Сельхозтехника», ГИС MapInfo Professional	ОПК-1, ПК-19
13	Модульное тестирование	2		АСТ-Тест Plus	ОПК-1, ПК-19
	Итого	32	20		

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	Вид работы	Объем в часах		Формируемые компетенции
			очно	заочно	
1	Решение инженерных задач в системе объектно-ориентированного программирования Visual Basic	проработка учебного материала	10	10	ОПК-1, ПК-19
		подготовка к занятиям	9	15	
		подготовка к тестированию	9	15	
2	Математическая обработка данных в Mathcad	проработка учебного материала	4	10	ОПК-1
		подготовка к занятиям	4	20	
3	Программирование в Mathcad	проработка учебного материала	4	17	ОПК-1
		подготовка к занятиям	6	10	
		подготовка к тестированию	5	10	
	Итого		51	107	

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

- Электронный учебно-методический комплекс «Прикладное программирование», Макова Н.Е., 2016 г.

#### 4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из 3-х заданий (по последним цифрам шифра).

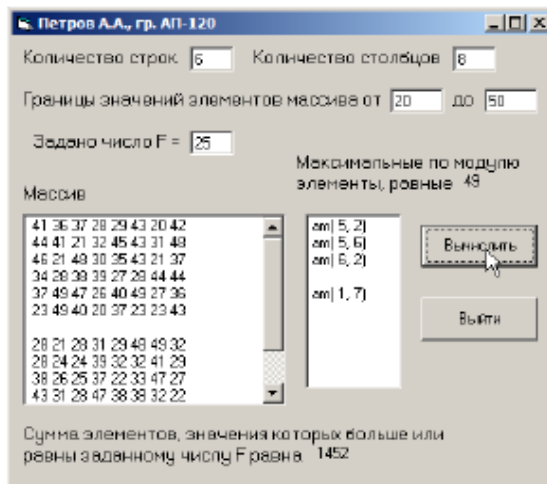
##### ЗАДАНИЕ 1

1. Понятия информация, данные, информатика, информационный процесс, технология.
2. Этапы информатизации общества. Информационные революции.
3. Информационное общество. Характерные черты информационного общества. Опасные тенденции информатизации общества.
4. Информационные системы. Понятие. Структура.
5. Виды информационных систем.
6. Информационная технология. Понятие. Соотношение информационной системы и информационной технологии.
7. Эволюция развития информационных технологий. Классификация этапов развития по признакам.
8. Новая информационная технология.
9. Проблемы использования информационных технологий. Перспективы использования ИТ.
10. Структура информационной технологии.
11. Методологии использования информационных технологий.
12. Концепции выбора вариантов внедрения информационной технологии в фирме.
13. Инструментарий информационных технологий.
14. Реализация информационных технологий с помощью текстовых, гипертекстовых редакторов.
15. Реализация информационных технологий с помощью табличных редакторов. Создание баз данных. Формы и элементы управления.

16. Реализация информационных технологий с помощью табличных редакторов. Управление событиями с помощью макросов.
17. Системы управления базами данных как инструмент реализации информационных технологий управления.
18. Функциональные языки программирования как инструмент информационной технологии. Технологии объектно-ориентированного программирования.
19. Инструментарий информационных технологий. Case-технологии. Расчетно-логические системы.
20. Этапы разработки информационных продуктов (ИП) Жизненный цикл ИП.
21. Понятие алгоритма. Реализация алгоритма.
22. Отладка ИП. Тестирование ИП. Виды. Этапы. Внедрение ИП в эксплуатацию. Разработка сопроводительной документации.
23. Характеристика информационной технологии обработки данных.. Задачи. Основные компоненты
24. Характеристика информационной технологии управления. Задачи. Основные компоненты .
25. Характеристика технологии автоматизации офиса. Задачи Основные компоненты.
26. Компьютерные и некомпьютерные офисные технологии.
27. Понятие системы поддержки принятия решений. Характеристика и назначение Задачи. Основные компоненты.
28. Понятие искусственного интеллекта. Направления исследования в области искусственного интеллекта.
29. Понятие интеллектуальной системы. Виды интеллектуальных систем.
30. Понятие экспертной системы. Виды. Характеристика. Задачи. Основные компоненты .
31. Формирование входной информации в ИТ экспертных систем.. Использование теории нечетких множеств. Роль эксперта по знаниям
32. База знаний и интерпретатор в ИТ экспертных систем. Модуль создания системы.
33. Сетевые информационные технологии. Инструментарий.
34. Основные свойства знаний. Классификация знаний по способам представления.
35. Основные фазы приобретения знаний. Оценка знаний
36. Особенности базы знаний ( БЗ). Этапы создания БЗ. Инструментальные средства.
37. Особенности Visual Basic как объектно-ориентированного языка программирования.
38. Интерфейс среды программирования Visual Basic
39. Разработка пользовательского интерфейса в Visual Basic
40. Переменные и константы в Visual Basic
41. Массивы в Visual Basic
42. Встроенные функции Visual Basic
43. Ввод и вывод данных в Visual Basic
44. Работа с датой и временем в Visual Basic
45. Работа с графикой в Visual Basic
46. Элементы управления в Visual Basic
47. Основные объекты Visual Basic
48. Основные свойства объектов в Visual Basic
49. Основные события в Visual Basic
50. Основные методы в Visual Basic

#### ЗАДАНИЕ 2

Разработайте приложение для обработки двумерного массива. Примерный вид формы представлен на рисунке.



№	Условие задачи
0.	Дан массив X(15). Найти среднее арифметическое положительных и отрицательных элементов массива R1 и R2. Определить, какой из найденных элементов больше по абсолютной величине.
1.	Даны массивы X(10) и Y(15). Найти максимальные элементы массивов Xmax и Ymax. Определить, какой элемент меньше Xmax или Ymax и на сколько.
2.	Дан массив X(15). Найти произведения положительных и отрицательных элементов массива P1 и P2. Определить, что больше по абсолютной величине P1 или P2.
3.	Дан массив X(10). Найти количество положительных и отрицательных элементов массива K1 и K2. Определить, что больше K1 или K2 и на сколько.
4.	Дан массив X(10). Найти произведения четных и нечетных элементов массива P1 и P2. Определить, что больше - P1 или P2.
5.	Дан массив A(10). Определить среднее арифметическое SA положительных элементов массива с нечетными порядковыми номерами.
6.	Дан массив A(15). Определить сумму S, произведение P и количество K элементов массива, попадающих в интервал [10,20].
7.	Дан массив X(15). Упорядочить элементы массива по возрастанию.
8.	Даны массивы A(10) и B(10). Необходимо создать массив P(10), каждый элемент которого имеет вид P(i)=A(i)*B(i)-10 и вывести на печать все три массива.
9.	Дан массив X(20). Переписать подряд в массив Y положительные, а в массив Z отрицательные элементы массива X.

### ЗАДАНИЕ 3

Решите задачу в среде MathCad.

№	Условие задачи
1.	Построить график функции $y=(x^2+1)/(x^2-4)^{1/2}$ .
2.	Построить график функции $y=x/(x^2-9)$
3.	Построить график функции, заданной в параметрическом виде: $x=3at/(1+t^3)$ и $y=3at^2/(1+t^3)$ , если $-\infty < t < -1$ и $-1 < t < +\infty$ .
4.	Построить график функции, заданной неявно: $5x^2+3y^2-15=0$ .
5.	Построить график функции $z(x,y) = y^2 - x^2$
6.	Построить график функции $z(x,y) = \pm(y^2 + x^2)-1$ .
7.	Построить поверхности, заданные в параметрическом виде: $\{x(u,v)=ch(u)\cos(v), y(u,v) = ch(u)\sin(v), z(u,v) = sh(u)\}$ и $\{t(u,v) = \sin(u)\cos(v), p(u,v) = \sin(u)\sin(v), s(u,v) = \cos(u)\}$ .
8.	Построить поверхность $z(x,y) = \sin(x) + \cos(y)$ .
9.	Построить поверхность, заданную вектором параметрических функций. $r(\alpha, \beta) = \begin{bmatrix} \alpha \cdot \cos(\beta) \\ \alpha \cdot \sin(\beta) \\ \frac{1}{2} \cdot \alpha^2 \end{bmatrix}$

10.	Построить график функции $y=\cos(x/2) + \cos(5x)/5$ на интервале $[-15;15]$ .
-----	---

#### 4.7. Содержание разделов дисциплины

1. **Основные понятия объектно-ориентированного программирования.** Объект, класс, свойство, метод, наследование, инкапсуляция, полиморфизм. Среда программирования Visual Basic. Интерфейс среды программирования, элементы управления.

2. **Разработка программного кода.** Создание проектов при решении инженерных задач: этапы создания проекта, его модификация, сохранение. Данные и их описание, выражения и операции, встроенные функции, основные операторы.

3. **Дополнительные возможности Visual Basic.** Работа с датой и временем. Использование в проекте графики, анимации. Работа со строками, файлами, обработка ошибок. Процедуры и функции. Программирование в офисных приложениях, основы работы с макросами.

4. **Основные возможности Mathcad.** Интерфейс Mathcad . Построение выражений и графиков. Решение уравнений, систем уравнений. Исследование функции на экстремум. Работа с векторами и матрицами. Решение дифференциальных уравнений. Обработка экспериментальных данных. Математическая статистика.

5. **Программирование в Mathcad.** Создание программ. Ввод-вывод данных. Условный оператор. Оператор цикла. Подпрограммы-функции. Отладка

6. **Инженерные расчеты в Mathcad.** Примеры инженерных расчетов в Mathcad: расчет электрической цепи переменного тока, движение двух машин по мосту, расчет моментов инерции сечения, расчет простейших соединений.

#### 5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

#### 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

##### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Основные понятия объектно-ориентированного программирования	ОПК-1	Тестовые задания	30
			Вопросы для экзамена	3
2	Разработка программного кода	ОПК-1	Тестовые задания	40
			Вопросы для экзамена	5
3	Дополнительные возможности Visual Basic	ОПК-1, ПК-19	Тестовые задания	30
			Вопросы для экзамена	6
4	Основные	ОПК-1	Тестовые задания	23

	возможности Mathcad		Вопросы для экзамена	8
5	Программирование в Mathcad	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	30 6
6	Инженерные расчеты в Mathcad	ОПК-1, ПК-19	Тестовые задания Вопросы для экзамена	30 4

Текущая аттестация проводится письменно (тестирование), путем устного опроса, тестирования и выполнения контрольных заданий по пройденной теме. Тестирование может осуществляться студентами в качестве самостоятельной подготовки как по отдельным темам (по прилагаемым вопросам), так и по полному объему дисциплины.

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. (ОПК-1)

1. Объект, класс, свойство, метод, наследование, инкапсуляция, полиморфизм.
2. Среда программирования Visual Basic.
3. Интерфейс среды программирования, элементы управления.

Раздел 2. Разработка программного кода. (ОПК-1)

1. Создание проектов при решении инженерных задач: этапы создания проекта, его модификация, сохранение.
2. Данные и их описание.
3. Выражения и операции.
4. Встроенные функции.
5. Основные операторы.

Раздел 3. Дополнительные возможности Visual Basic. (ОПК-1, ПК-19)

1. Работа с датой и временем.
2. Использование в проекте графики, анимации.
3. Работа со строками, файлами, обработка ошибок.
4. Процедуры и функции.
5. Программирование в офисных приложениях.
6. Основы работы с макросами.

Раздел 4. Основные возможности Mathcad. (ОПК-1)

1. Интерфейс Mathcad.
2. Построение выражений и графиков.
3. Решение уравнений, систем уравнений.
4. Исследование функции на экстремум.
5. Работа с векторами и матрицами.
6. Решение дифференциальных уравнений.
7. Обработка экспериментальных данных.
8. Математическая статистика.

Раздел 5. Программирование в Mathcad. (ОПК-1)

1. Создание программ.
2. Ввод-вывод данных.
3. Условный оператор.
4. Оператор цикла.
5. Подпрограммы-функции.
6. Отладка

Раздел 6. Инженерные расчеты в Mathcad. (ОПК-1, ПК-19)

1. Пример инженерных расчетов в Mathcad: расчет электрической цепи переменного тока.
2. Пример инженерных расчетов в Mathcad: движение двух машин по мосту.
3. Пример инженерных расчетов в Mathcad: расчет моментов инерции сечения.
4. Пример инженерных расчетов в Mathcad: расчет простейших соединений.

#### 6.4. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый, «отлично» (75 -100 баллов)	<p><b>знать:</b> основные модели решения функциональных и вычислительных задач; принципы объектно-ориентированного программирования; основные способы и режимы обработки инженерной информации в среде MathCad;</p> <p><b>уметь:</b> разрабатывать проекты для решения инженерных задач с использованием среды визуального программирования Visual Basic; ставить и решать задачи по обработке инженерных данных в одном из математических пакетов; приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками по разработке приложений на языке объектно-ориентированного программирования; методами решения профессиональных задач в среде MathCad.</p>	<p>модульное тестирование (30-40 баллов); реферат (коллоквиум) (7-10 баллов); итоговое тестирование (38-50 баллов)</p>
Базовый, «хорошо» (50 -74 балла)	<p><b>знать:</b> принципы объектно-ориентированного программирования; основные способы и режимы обработки инженерной информации в среде MathCad</p> <p><b>уметь:</b> принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;</p> <p><b>владеть:</b> методами решения профессиональных задач в среде MathCad;</p>	<p>модульное тестирование (20-29 баллов); реферат (коллоквиум) (5-6 баллов); итоговое тестирование (25-37 баллов)</p>
Пороговый, «удовлетворительно» (35 - 49 баллов)	<p><b>знать:</b> основы объектно-ориентированного программирования;</p> <p><b>уметь:</b> использовать в социальной жизнедеятельности, в познавательной и в профессиональной деятельности навыки работы с компьютером, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками по разработке элементов приложений на языке объектно-ориентированного программирования;</p>	<p>модульное тестирование (14-19 баллов); реферат (коллоквиум) (3-4 балла); итоговое тестирование (18-24 баллов)</p>
Низкий (допороговый), компетенция не сформирована – «неудовлетворительно» (менее 35 баллов)	<p><b>знать:</b> основные операнды объектно-ориентированного программирования;</p> <p><b>уметь:</b> работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</p> <p><b>владеть:</b> навыками по разработке элементов приложений на языке объектно-ориентированного программирования;</p>	<p>модульное тестирование (0-13 баллов); реферат (коллоквиум) (0-2 балла); итоговое тестирование (0-17 баллов)</p>

Весь комплект оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Казанский, А. А. Прикладное программирование на excel 2013: учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. А. Казанский. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 159 с. — ISBN 978-5-534-00334-5. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/61398439-C8A0-480C-9D54-5FC34132F5D2> — Загл. с экрана

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Лебедев, В. М. Программирование на vba в ms excel : учебное пособие для академического бакалавриата / В. М. Лебедев. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 272 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль.). — ISBN 978-5-9916-7880-3. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/5BEC01BC-3BC7-4B2D-92E3-645B869274BC> — Загл. с экрана
2. Казанский, А. А. Объектно-ориентированный анализ и программирование на visual basic 2013 : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Казанский. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 290 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-01122-7. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/562413D5-8050-4DA6-BCA7-4C9AE11B2085> — Загл. с экрана
3. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. Ф. Тузовский. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 206 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00849-4. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/BDEEFB2D-532D-4306-829E-5869F6BDA5F9> — Загл. с экрана
4. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 155 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/E006A65E-B936-4856-B49E-1BA48CF1A52F> — Загл. с экрана
5. Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений : учебное пособие для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев ; под науч. ред. Л. Г. Доросинского. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 90 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9975-4. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/3DC621E0-332B-48EC-90B8-7715CA11ED85> — Загл. с экрана
6. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебное пособие для академического бакалавриата / А. Г. Щепетов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — 2-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 270 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/DC42C6D0-05E5-4AA2-AEB1-4331E8A72B32> — Загл. с экрана
7. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Соколова. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 175 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00779-4. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/D80F822D-BA6D-45E9-B83B-8EC049F5F7D9> — Загл. с экрана
8. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в



mathcad и maple: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 161 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00311-6. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/373E27B2-F2B8-4BC9-9D66-EFFA2353B4D1> — Загл. с экрана

9. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для академического бакалавриата / А. Ф. Тузовский. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 218 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00515-8. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/9647E367-C8C0-4E0B-B80C-EC0195497717> — Загл. с экрана

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Батищев П.С. Основы программирования на Visual Basic 6.0. Электронный учебник. - <http://psbatishev.narod.ru/vb/v000.htm>
2. MSDN – Интернет-ресурс компании Microsoft: <http://msdn.microsoft.com/>
3. <http://www.intuit.ra/> - Интернет-Университет Информационных Технологий.
4. <http://citforum.ru/> - Цитфорум. Новости, статьи, рассылки, форумы по темам IT-консалтинг, Software Engineering, Программирование, СУБД, Безопасность, Internet, Сети, Операционные системы, Hardware.
5. InfoCity (Книги и статьи по программированию, Интернет технологиям, операционным системам, языкам программирования, базам данных и т.п.) <http://www.infocity.kiev.ua>.

### **7.4. Методические указания и материалы по видам занятий**

1. Электронный учебно-методический комплекс «Прикладное программирование», Макова Н.Е., 2016г.;
2. Учебное пособие с применением активных методов обучения «Решение научно-инженерных задач в пакете MathCAD», Макова Н.Е., Мичуринский ГАУ, 2016г., 45 с.;
3. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов «Основные возможности Visual Basic», Макова Н.Е., МичГАУ, 2006 г., 107 с.

### **7.5. 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, личного 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.

#### **7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. 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)
7. 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)

### 7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### 7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
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>

### 7.5.4. 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,	Microsoft	Лицензионное	-	Лицензия

	Office Professional	Corporation			от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081900001 2 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории для практических и лабораторных занятий оснащены; Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486); Интерактивная доска (инв. №

2101040205); Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deerpcool ТНЕСТА 21, материнская плата ASUS Н81М-К□S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус МАХcase Н4403, блок питания Aerocool 350W ( инв. № 21013400740); Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMl 3D, Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, Компьютер С-600 (инв. № 1101044333, 1101044334, 1101044335, 1101044336, 1101044337, 1101044338, 1101044339, 1101044340), Компьютер С-700 (инв. № 1101045328), Концентратор сетевой (инв. № 2101061671), Компьютер Р-233 (инв. № 2101041453, 2101041454, 2101041455, 2101041456, 2101041457, 2101041458, 2101041459, 2101041460, 2101041461), Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron G 1610 OEM (2.6/2 Mb), монитор 20” Asus As MS202D , материнская плата Asus, вентилятор, память, жесткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400425, 21013400446, 21013400453, 21013400454, 21013400481, 21013400480, 21013400455, 21013400482, 21013400505), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045275), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045276), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045277), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045278), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045279), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045280), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045281), Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045274). Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Прикладное программирование» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №168 от 06 марта 2015 г.

Автор:

Доцент кафедры математики, физики и информационных технологий, к.с/х.н. Макова Н.Е.

Рецензент:

заведующий кафедрой стандартизации, метрологии и технического сервиса, к.т.н., доцент Хатунцев В.В.

Программа рассмотрена:

на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 9 от 9 апреля 2018 г.

на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин, 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 на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 10 от 9 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

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 на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от 9 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 на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 6 от 14 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.