

Компонент ОПОП 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии

наименование ОПОП

Б1.О.14.06(К)

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

**Курсовая работа по модулю «Базовые математические
дисциплины»**

Разработчик (и):

Левитес В. В.

ФИО

доцент кафедры ВМиФ

должность

канд. пед. наук

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой



подпись

Левитес В.В.

ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>	
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1 Использует аппарат фундаментальной математики для решения задач в области профессиональных интересов ИД-2ОПК-1 Использует фундаментальные математические знания для решения прикладных задач в профессиональной сфере	<ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные основы математики; – основы линейной и векторной алгебры; аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; – основные факты теории булевых функций, комбинаторики, теории кодирования; – основные факты формальных грамматик и автоматов, теории алгоритмов; – основные объекты элементарной математики, их характеристики и свойства; 	<ul style="list-style-type: none"> – правильно оперировать математическим инструментарием и математической символикой; – проводить доказательства основных теоретических фактов с использованием математической символики; – применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; – математически корректно ставить естественнонаучные задачи 	<ul style="list-style-type: none"> – современными методами поиска, обработки и использования информации; – навыками применения математического инструментария для решения профессиональных задач; – основами математического моделирования в соответствующей области знаний; – навыками использования фундаментальных знаний в области дискретной математики, алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятности и математической статистики в будущей профессиональной деятельности; – главными смысловыми аспектами доказательств и 	<p>Подготовка и написание курсовой работы</p> <p>Представление готовой курсовой работы на кафедру</p> <p>Выступление на защите курсовой работы (на научно-практическом семинаре кафедры)</p>

				<p>утверждений, алгоритмами указанной предметной области, проблемно-задачной формой представления математических знаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> – представлениями об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники; навыками геометрических построений с использованием пакетов компьютерных программ 	
<p>ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>ИД-1ОПК-2 Использует и адаптирует существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p> <p>ИД-2ОПК-2 Использует существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> – приемы преобразования числовых, алгебраических и трансцендентных выражений; – общую методику приложений дифференциального и интегрального исчисления; – основные элементы теории векторных полей как важную сферу приложений интегралов; – математические основы теории дифференциальных и разностных уравнений; – программные 	<ul style="list-style-type: none"> – применять теоретический материал к решению практических задач; – творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы; – использовать формальные грамматики и автоматы в практике программирования; – применять методику приложений интегрального исчисления к решению 	<ul style="list-style-type: none"> – практическим навыком обосновывать любой результат исследования теоретическим фактом, на основании которого этот результат получен; – элементами математической культуры, проявляющихся полными, четкими и лаконичными рассуждениями в теории и в решении задач; – навыками самостоятельного разбора и 	

		средства численного решения дифференциальных и разностных уравнений	задач геометрии и физики	систематизации теоретических фактов; – возможностями использовать компьютерные программы и математические пакеты для получения числовых и графических данных в работе над учебными и прикладными практическими заданиями; – уметь придавать задачам конкретной предметной области математическую форму, исследовать получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин	
--	--	---	--------------------------	---	--

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

Критерии и показатели оценивания освоения компетенций на различных этапах подготовки к процедуре защиты курсовой работы

Для обеспечения качества курсовой работы студента руководителем в течение 4 семестра обучения организуется работа по обеспечению ее поэтапной подготовки, включающей:

№	Этап подготовки курсовой работы	Содержание этапа
1.	Организационный (предварительный) этап	Выбор темы, составление плана курсовой работы
2.	Сбор, систематизация и анализ материалов	Подготовка первого варианта курсовой работы
3.	Работа с научным руководителем	Обсуждение результатов работы первого этапа
4.	Разработка исследовательской (проектной, расчетной) части	Расчеты, проектирование, оформление результатов работы
5.	Работа с научным руководителем	Обсуждение результатов работы второго этапа
6.	Завершение работы	Оформление работы в соответствии с требованиями к печатному документу
7.	Работа с научным руководителем	Защита курсовой работы, оформление документов (ведомость, зачетная книжка)

Подготовка и написание курсовой работы

Показатели готовности курсовой работы	Количество баллов
<p>В ходе подготовки и написании курсовой работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – четко определены цель, задачи работы, объект и предмет исследования, цель работы достигнута; – ясно представлена актуальность решения поставленной задачи, выполненная работа отличается оригинальностью; – продемонстрировано умение находить необходимую научную информацию, список литературы адекватен объему представленной работы; – правильно и уместно использованы методы и научная информация, демонстрируется свободное владение научной терминологией; – полученные результаты имеют практическую значимость; – работа выстроена логично, студент продемонстрировал умение обобщать, делать выводы 	51-60
<p>В ходе подготовки и написании курсовой работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – частично определены цель, задачи работы, объект и предмет исследования; – представлена актуальность решения поставленной задачи; – частично найдена необходимая научная информация, список литературы адекватен объему представленной работы; – не всегда уместно использованы методы и научная информация, демонстрируется свободное владение научной терминологией; – полученные результаты имеют практическую значимость; – работа выстроена логично, выводы и обобщения выполнены частично 	41-50

<p>В ходе подготовки и написании курсовой работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – частично определены цель, задачи работы, объект и предмет исследования; – недостаточно аргументирована актуальность решения поставленной задачи; – необходимая научная информация отражена не полностью, список литературы не отражает в полном объеме исследуемую проблему; – уместность использованных методов определить сложно, демонстрируется нечеткое владение терминологией; – практическую значимость определить сложно; – логика прослеживается, но обобщения и выводы сформулированы недостаточно четко 	20-40
<p>В ходе подготовки и написании курсовой работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – отсутствуют определения цели, задач работы, объекта и предмета исследования; – актуальность решения поставленной задачи вызывает сомнения; – не просматривается личный вклад в проведенное исследование; – необходимая научная информация отражена не полностью, список литературы не отражает в полном объеме исследуемую проблему; – использование терминологией сопровождается неточностями и ошибками; – практическую значимость определить сложно; – отсутствует логика изложения материала, обобщения и выводы не сделаны 	7-19
Студент не выполнил работу и/или отсутствовал на предзащите.	0

Представление готовой курсовой работы на кафедру

Показатели готовности курсовой работы	Количество баллов
<ul style="list-style-type: none"> – представлен полный комплект курсовой работы: текст на бумажном носителе, оформленный в соответствии с требованиями, материалы на электронном носителе (CD-ROM или USB-флеш-накопитель); – работа представлена в срок 	8-10

Показатели работы студента	Количество баллов
<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в полном объеме выполнил работу; – логично, последовательно и грамотно излагает полученные результаты; – свободно владеет профессиональными терминами; – аргументированно отвечает на поставленные вопросы; – сопровождает выступление презентацией. 	21-30
<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в полном объеме выполнил работу; – излагает полученные результаты с небольшими неточностями; – использует в выступлении профессиональные термины; – отвечает на поставленные вопросы; – сопровождает выступление презентацией. 	11-20
Студент:	6-10

<ul style="list-style-type: none"> – в полном объеме выполнил работу; – излагает полученные результаты с небольшими неточностями; – неточно использует в выступлении профессиональные термины; – неуверенно отвечает на поставленные вопросы; – сопровождает выступление презентацией. 	
<p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в полном объеме выполнил работу; – излагает полученные результаты с ошибками; – не использует в выступлении профессиональные термины; – неуверенно отвечает на поставленные вопросы; – отсутствует презентация выступления. 	1-5
Студент не выполнил работу и/или отсутствовал на семинаре	0

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены примерные темы курсовых работ (проектов):

Алгебра и геометрия:

1. Исследование кривых второго порядка
2. Исследование поверхностей второго порядка
3. Методы решения уравнений высших степеней
4. Решение матричных уравнений
5. Матрицы и определители: реализация основных операций на ПК
6. Методы решения систем линейных уравнений (реализация в прикладных программных средствах)
7. Линии второго порядка и другие замечательные кривые в математике, природе, технике
8. Оптические свойства линий второго порядка
9. Линии второго порядка, как траектория движения планет
10. Координатный метод в пространстве
11. Геометрические преобразования плоскости и их применение к построению графиков функций и уравнений
12. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Конструкции В.Г. Шухова.

Дискретная математика:

1. Полиномы Жегалкина. Единственность представления полиномом
2. Алгоритм Блейка. Вычисления простых импликант. Обоснование
3. Связность графов и компоненты связности. Деревья. Критерий быть деревом
4. Стягивающее дерево. Фундаментальная система циклов. Псевдоциклы.
5. Планарные графы. Формула Эйлера для планарных графов
6. Бином Ньютона и формула включения-исключения

7. Число беспорядков. Формула. Рекуррентные формулы для числа беспорядков
8. Алфавитное кодирование. Разделимые схемы. Префиксные схемы. Неравенство Макмиллана
9. Существование префиксной схемы с теми же длинами при наличии разделимой
10. Алгоритмы Хаффмена и Фано
11. Автоматный и регулярный языки
12. Основная проблема теории сложности. NP-полные задачи

Математический анализ:

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения в задачах о колебании тока в электрической цепи
2. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений в задачах моделирования взаимодействия популяций живых организмов
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения в задачах о вытекании жидкости из сосуда
4. Дифференциальное исчисление вектор-функции скалярного аргумента
5. Математическое моделирование с использованием дифференциальной геометрии линий
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения в задачах о распространении эпидемий
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения в задачах о колебании механической системы
8. Обыкновенные дифференциальные уравнения в задачах о траектории светового луча в жидкостях
9. Интегралы, зависящие от параметра
10. Приложения интегрального исчисления в задачах физики
11. Обыкновенные дифференциальные уравнения в математических моделях боевых действий
12. Обыкновенные дифференциальные уравнения в законах Кеплера о движении планет
13. Методы решения экстремальных задач для функций нескольких переменных
14. Моделирование задач о колебании маятника с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений
15. Дифференциальное и интегральное исчисление в задачах экономики
16. Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений к решению геометрических задач
17. Моделирование некоторых процессов загрязнения окружающей среды

Дифференциальные уравнения:

1. Дифференциальные уравнения как математические модели реальных процессов
2. Применение дифференциальных уравнений для решения задач естествознания
3. Интегрирование однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка при помощи степенных рядов
4. Интегрирование однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка при помощи обобщенных степенных рядов
5. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами
6. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
7. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
8. Решение уравнения колебания струны методом Даламбера
9. Решение уравнения колебания струны методом Фурье
10. Решение уравнения теплопроводности методом Фурье
11. Численные методы решения дифференциальных уравнений Эйлера и Рунге-Кутта
12. Применение дифференциальных уравнений к решению некоторых задач о колебаниях

Теория вероятности и математическая статистика:

1. Статистический анализ зависимости количества прибыли от количества продаж
2. Статистическое исследование зависимости седины волос от возраста человека
3. Статистический анализ зависимости уровня преступности от уровня безработицы
4. Статистическая зависимость стоимости газа от стоимости доллара
5. Исследование статистической зависимости прироста населения от ВВП на душу населения
6. Статистический анализ зависимости уровня инфляции от уровня безработицы

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	<ul style="list-style-type: none"> – структура работы логична, план отражает последовательное изложение узловых вопросов темы; – обоснована актуальность избранной темы; – в теоретической части дан анализ научных исследований по проблеме, выявлены теоретические основы проблемы, выделены основные теоретические понятия; – на основании теоретического анализа сформулированы конкретные задачи исследования; – показана хорошая осведомленность студента в современных исследовательских методиках; – описан подробный проект использования компьютерных и информационных технологий для решения поставленных задач; – изложение курсовой работы иллюстрируется графиками, таблицами, схемами; – в заключении сформулированы развернутые, самостоятельные выводы, определены, направления дальнейшего изучения проблемы; – работа грамотно оформлена; – продемонстрировано знание научной литературы по изучаемой теме; – присутствует владение навыком работы с научным документом, умение аргументировано излагать свою точку зрения, обосновывать выводы; – проявлена самостоятельность при исследовании и анализе материала; – оформление работы (текста, библиографии, ссылок) в соответствии с общими требованиями к текстовым документам; – присутствует научный стиль речи; – объем работы 25-35 страниц печатного текста; – на защите студент демонстрирует свободное владение материалом, знание теоретических и практических подходов к проблеме, уверенно отвечает на основную часть вопросов; <p>по материалам работы сделаны сообщения на студенческих научных конференциях</p>
<i>Хорошо</i>	<ul style="list-style-type: none"> – структура работы логична, план отражает последовательное изложение узловых вопросов темы; – во введении раскрыта актуальность проблемы исследования; – в теоретической части представлен круг основной литературы по теме, выявлены теоретические основы проблемы, выделены основные теоретические понятия; – сформулированы задачи исследования, методы исследования адекватны представленным задачам; – студент ориентируется в современных исследовательских методиках; – разработан проект формирующей части исследования; – представлен количественный анализ данных; – в заключении сформулированы общие выводы; – работа тщательно оформлена; – присутствует владение навыком работы с научным документом, умение аргументировано излагать свою точку зрения, обосновывать выводы; – оформление работы (текста, библиографии, ссылок) в соответствии с общими требованиями к текстовым документам; – объем работы 25-35 страниц печатного текста; <p>в целом на защите студент демонстрирует знание материала, основных</p>

	подходов к проблеме
<i>Удовлетворительно</i>	<ul style="list-style-type: none"> – актуальность темы раскрыта правильно; – теоретический анализ дан описательно; – библиография ограничена; – ряд суждений отличается слабой аргументацией; – в теоретической части работы отсутствует аналитический обзор научной и методической литературы по изучаемой проблеме, не указан уровень разработанности вопроса в теории и практике; – слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области; – отсутствует самостоятельность при формулировании выводов по результатам теоретической и практической частей работы; – в заключении сделаны поверхностные выводы; – в заключении сформулированы общие выводы; – оформление работы соответствует требованиям; – неуверенная защита работы, отсутствие ответов на значительную часть вопросов
<i>Неудовлетворительно</i>	<ul style="list-style-type: none"> – актуальность слабо аргументирована; – отсутствует цель, задачи, предмет и объект сформулированы ошибочно; – отсутствует логичность изложения материала, план не отражает ключевых вопросов темы; – в теоретической части работы отсутствует обзор научной и методической литературы по изучаемой проблеме; – в объеме и оформлении работы имеют место грубые недостатки; – неудовлетворительно оформлен список литературы; – автор не владеет методами исследования; – выводы и предложения не обоснованы; – заключение не отражает выводов по теме исследования; – работа оформлена неправильно и выполнена с нарушением (задержкой) установленных сроков, без объективных причин; <p>на защите студент не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы, т.е. не владеет материалом темы.</p>

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Тематика курсовых работ определяется преподавателем кафедры, осуществляющим руководство курсовой работы. Студент выбирает тему работы в соответствии со своими интересами, о чем лично сообщает преподавателю. В ходе предварительного обсуждения выбранной темы с преподавателем она может быть изменена по согласованию между преподавателем и студентом. Выбор должен быть сделан в течение первых двух недель семестра текущего учебного года.