

**Приложение 2 к курсовой работе по модулю
«Базовые математические дисциплины»
01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)
Управление данными и машинное обучение
Форма обучения – очная
Год набора – 2021**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

1. Общие сведения

| | | |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Кафедра | Математики, физики и информационных технологий |
| 2. | Направление подготовки | 01.03.02 Прикладная математика и информатика, |
| 3. | Направленность (профиль) | Управление данными и машинное обучение |
| 4. | Компонент ОПОП | Б1.О.15.07(К) Курсовая работа по модулю «Базовые математические дисциплины» |
| 5. | Форма обучения | очная |
| 6. | Год набора | 2021 |

2. Перечень компетенций

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

3. 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) |

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

| Этап формирования компетенций | Формируемая компетенция | Критерии и показатели оценивания компетенций | | | Формы контроля сформированности компетенций |
|---|-------------------------|--|---|---|--|
| | | Знать: | Уметь: | Владеть: | |
| Определение тематики курсовой работы, требования к ее содержанию и оформлению | ОПК-1 ОПК-2 | – фундаментальные основы математики; – основы линейной и векторной алгебры; аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; | – правильно оперировать математическим инструментарием и математической символикой; – проводить доказательства основных теоретических фактов с использованием математической символики; | – современными методами поиска, обработки и использования информации; – навыками применения математического инструментария для решения профессиональных задач; – основами математического моделирования в соответствующей области знаний; | Подготовка и написание курсовой работы |
| Планирование исследовательской работы. Порядок выполнения курсовой работы | ОПК-1 ОПК-2 | – основные факты теории булевых функций, комбинаторики, теории кодирования; – основные факты формальных грамматик и автоматов, теории алгоритмов; | – применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач; – математически корректно ставить естественнонаучные задачи; | – 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 утверждений, алгоритмами указанной предметной области, проблемно-задачной формой представления математических знаний; | |
| Работа с библиографическими источниками. Написание курсовой работы | ОПК-1 ОПК-2 | – основные объекты элементарной математики, их характеристики и свойства; – приемы преобразования числовых, алгебраических и трансцендентных выражений; – общую методику приложений дифференциального и интегрального исчисления; | – творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы; – использовать формальные грамматики и автоматы в практике программирования; | – представлениями об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники; – навыками геометрических построений с использованием пакетов компьютерных программ; – практическим навыком обосновывать любой результат исследования теоретическим фактом, на основании которого этот результат получен; | Представление готовой курсовой работы на кафедре |
| Подготовка к защите и защита курсовой работы | ОПК-1 ОПК-2 | – основные элементы теории векторных полей как важную сферу приложений интегралов; – математические основы теории дифференциальных и разностных уравнений; – программные средства численного решения дифференциальных и разностных уравнений | – применять методику приложений интегрального исчисления к решению задач геометрии и физики | – элементами математической культуры, проявляющихся полными, четкими и лаконичными рассуждениями в теории и в решении задач; – навыками самостоятельного разбора и 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 | |

4. Показатели и шкалы оценивания форм контроля

4.1. Подготовка и написание курсовой работы

| Показатели готовности курсовой работы | Количество баллов |
|---|-------------------|
| В ходе подготовки и написании курсовой работы: <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 |
| В ходе подготовки и написании курсовой работы: <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 |
| В ходе подготовки и написании курсовой работы: <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 |
| В ходе подготовки и написании курсовой работы: <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 |

4.2. 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 |
| <ul style="list-style-type: none">– работа представлена с незначительной задержкой | 5-7 |
| <ul style="list-style-type: none">– работа представлена со значительным нарушением сроков | 2-4 |
| <ul style="list-style-type: none">– работа не представлена | 0 |

4.3. Выступление на защите курсовой работы

| Показатели работы студента | Количество баллов |
|--|-------------------|
| Студент: – 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 |
| Студент: – 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: – 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. | 6-10 |
| Студент: – 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 |

4.4. Критерии оценки курсовых работ

| Критерии оценки курсовых работ (проектов) | Количество баллов |
|--|-------------------|
| – Оформление работы и сроки сдачи | 10 |
| – Умение искать необходимую информацию (литература) | 10 |
| – Актуальность темы и оригинальность выполнения | 10 |
| – Постановка и достижение цели | 10 |
| – Правильность и уместность использования методов и информации | 10 |
| – Практическая значимость полученных результатов | 10 |
| – Логичность, умение обобщать, делать выводы | 10 |
| – Защита курсовой работы | 30 |
| Итого: | 100 |

5. Порядок подготовки и защиты курсовой работы

5.1 Выбор темы курсовой работы

- 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.
- **Заявление** с просьбой разрешить выполнять курсовую работу на выбранную тему предоставляется студентом на выпускающую кафедру (*Приложение 3*), где хранятся в течение одного года.

Тематика курсовой работы определяется программой дисциплины:

- **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

5.2 Критерии оценки защиты курсовых работ

Курсовая работа оценивается на «отлично», если:

- 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;
- по материалам работы сделаны сообщения на студенческих научных конференциях;

Курсовая работа оценивается на «хорошо», если:

- 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;
- в целом на защите студент демонстрирует знание материала, основных подходов к проблеме;

Курсовая работа оценивается на «удовлетворительно», если:

- 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;

Курсовая работа оценивается на «неудовлетворительно», если:

- 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;
- на защите студент не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы, т.е. не владеет материалом темы.