

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 01.11.2023 14:29:14
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 28.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП / Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской
работы): компьютерное моделирование
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
Информатика, физика

Квалификация
Бакалавр

| | |
|---|--|
| Разработчик (составитель) Доцент, к. ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание) | <u>подписано ЭЦП / Латыпов И.И.</u> (подпись, Фамилия И.О.) |
|---|--|

Для приема: 2020,2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Латыпов И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики
протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций..... | 4 |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 7 |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)..... | 7 |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | 11 |
| 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине..... | 11 |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине..... | 14 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 17 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 17 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины..... | 18 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 19 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

| Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК) | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|--|---|
| | Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования (ПК-1); | ПК-1.1. Знать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области | Знать основные закономерности и особенности физических явлений, принципы и средства компьютерного моделирования этих явлений. |
| | | ПК-1.2. Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых физических явлений и процессов, базовые теории в предметной области | Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых физических явлений и процессов, базовые теории в предметной области |
| | | ПК-1.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования | Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области (физики и информатики) для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования |
| | Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и | ПК-2.1. Знать предметную область профильных дисциплин | Знать основные закономерности физических явлений, особенности их проявлений, и принципы |

| | | |
|---|---|--|
| реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам (ПК-2); | | информационного моделирования данной предметной области |
| | ПК-2.2. Уметь анализировать предметную область профильных дисциплин | Уметь анализировать предметную область профильных дисциплин: физики и информатики |
| | ПК-2.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам | Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области (физики и информатики) для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам |
| Способен организовывать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся для достижения результатов обучения (ПК-3); | ПК-3.1. Знать основы проектно-исследовательской деятельности обучающихся | Знать основные принципы и закономерности проектно-исследовательской деятельности, особенности реализации проектно-исследовательской деятельности обучающихся |
| | ПК-3.2. Уметь планировать, реализовывать, контролировать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся | Уметь планировать, реализовывать, контролировать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся |
| | ПК-3.3. Владеть опытом и навыками организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся | Владеть опытом и навыками организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся при проведении практических исследований |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): компьютерное моделирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности математического и компьютерного моделирования, методов точного и/или приближенного решения практических задач, способов оценки численных результатов и их анализ.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): компьютерное моделирование» на 8 семестр
очная
форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 6/216 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 0 |
| лекций | 0 |
| практических/ семинарских | 0 |
| лабораторных | 0 |
| контроль самостоятельной работы (КСР) | 0 |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР | 0 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) | 216 |
| Учебных часов на подготовку к (Контроль) | 0 |

Форма контроля:
Дифзачет 8 семестр

| № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов: | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|--------------------|--|----------------------------|-----|---------|--|---|---|
| | | ДЗ | Рук | СР С | | | |
| 4 курс / 8 семестр | | | | | | | |
| 1 | Подготовительный этап | | | | | | |
| 1.1 | Установочная конференция Установочная конференция. Инструктаж по технике безопасности. | | | | Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1 | Отчет по практике | Отчет по практике |
| 2 | Основной этап | | | | | | |
| 2.1 | Выбор области изучения и исследования. Постановка задачи. Краткий обзор предлагаемой области | | | | Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2 | Отчет по практике | Отчет по практике |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|--|--|--|-------------------|-------------------|
| | изучения. Общая постановка задачи. Основные требования к теоретической и практической части практики. Форма и содержание отчета по практике. | | | | | | |
| 2.2 | Теоретические основы изучаемой области (темы). Методы исследования. Раскрытие проблемы, постановка цели и формулирование задачи. Методы решения класса поставленных задач, краткое теоретическое обоснование методов, геометрическая интерпретация. | | | | Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2 | Отчет по практике | Отчет по практике |
| 2.3 | Индивидуальная практическая работа Выполнение практического задания по выбранной теме | | | | Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2 | Отчет по практике | Отчет по практике |
| 3 | Заключительный этап | | | | | | |
| 3.1 | Отчет по практике Составление отчета и обоснование (защита) полученных результатов и выводов. | | | | Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1 | Отчет по практике | Отчет по практике |
| 4 | Дифференцированный зачет | 1 | | | | | |
| Итого по 4 курсу 8 семестру | | 1 | | | | | |
| Итого по дисциплине | | 1 | | | | | |

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования (ПК-1);

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет) | | | |
|---|--|---|-----------------------|------------|-------------|
| | | 2 (Неудовлетворительно) | 3 (Удовлетворительно) | 4 (Хорошо) | 5 (Отлично) |
| ПК-1.1. Знать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области | Знать основные закономерности и особенности физических явлений, принципы и средства компьютерного моделирования этих явлений. | | | | |
| ПК-1.2. Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области | Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых физических явлений и процессов, базовые теории в предметной области | | | | |
| ПК-1.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для | Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области (физики и | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования | информатики) для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

Код и формулировка компетенции: Способен использовать базовые научно-теоретические знания, практические умения и навыки по предмету для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам (ПК-2);

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет) | | | |
|---|---|---|-----------------------|------------|-------------|
| | | 2 (Неудовлетворительно) | 3 (Удовлетворительно) | 4 (Хорошо) | 5 (Отлично) |
| ПК-2.1. Знать предметную область профильных дисциплин | Знать основные закономерности и физических явлений, особенности их проявлений, и принципы информационного моделирования данной предметной области | | | | |
| ПК-2.2. Уметь анализировать предметную область профильных дисциплин | Уметь анализировать предметную область профильных дисциплин: физики и информатики | | | | |
| ПК-2.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и | Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам | предметной области (физики и информатики) для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

Код и формулировка компетенции: Способен организовывать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся для достижения результатов обучения (ПК-3);

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет) | | | |
|--|--|---|-----------------------|------------|-------------|
| | | 2 (Неудовлетворительно) | 3 (Удовлетворительно) | 4 (Хорошо) | 5 (Отлично) |
| ПК-3.1. Знать основы проектно-исследовательской деятельности обучающихся | Знать основные принципы и закономерности проектно-исследовательской деятельности, особенности реализации проектно-исследовательской деятельности обучающихся | | | | |
| ПК-3.2. Уметь планировать, реализовывать, контролировать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся | Уметь планировать, реализовывать, контролировать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся | | | | |
| ПК-3.3. Владеть опытом и | Владеть опытом и навыками | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| навыками организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся | организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся при проведении практических исследований | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|--|---|--------------------------------------|
| ПК-1.1. Знать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области | Знать основные закономерности и особенности физических явлений, принципы и средства компьютерного моделирования этих явлений. | Отчет по практике |
| ПК-1.2. Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области | Уметь анализировать содержание, закономерности, принципы и особенности изучаемых физических явлений и процессов, базовые теории в предметной области | Отчет по практике |
| ПК-1.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования | Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области (физики и информатики) для проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях общего образования | Отчет по практике, Отчет по практике |
| ПК-2.1. Знать предметную область профильных дисциплин | Знать основные закономерности физических явлений, особенности их проявлений, и принципы информационного моделирования данной | Отчет по практике |

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| | предметной области | |
| ПК-2.2. Уметь анализировать предметную область профильных дисциплин | Уметь анализировать предметную область профильных дисциплин: физики и информатики | Отчет по практике |
| ПК-2.3. Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам | Владеть опытом и навыками использования знаний и умений и навыков в предметной области (физики и информатики) для проектирования и реализации образовательного процесса по дополнительным общеобразовательным программам | Отчет по практике, Отчет по практике |
| ПК-3.1. Знать основы проектно-исследовательской деятельности обучающихся | Знать основные принципы и закономерности проектно-исследовательской деятельности, особенности реализации проектно-исследовательской деятельности обучающихся | Отчет по практике |
| ПК-3.2. Уметь планировать, реализовывать, контролировать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся | Уметь планировать, реализовывать, контролировать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся | Отчет по практике |
| ПК-3.3. Владеть опытом и навыками организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся | Владеть опытом и навыками организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся при проведении практических исследований | Отчет по практике, Отчет по практике |

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

Отчет по практике

Темы практических заданий

1. Моделирование явлений волновой физики.
2. Моделирование явлений переноса.
3. Моделирование явлений тепло-массопереноса.
4. Моделирование поведения динамики многочастичной системы.
5. Моделирование блуждания частицы методом Монте-Карло.
6. Моделирование течения жидкости.
7. Моделирование вихревых движений.
8. Моделирование волновых движений.
9. Моделирование времени.

10. Моделирование кинетических явлений в химии.
11. Моделирование явлений дифформации.
12. Моделирование квантовых явлений.
13. Моделирование воздействия излучения на материалы.
14. Моделирование лазерного излучения.
15. Моделирование оптических явлений.
16. Моделирование движения заряженного тела в электромагнитном поле.
17. Моделирование явлений статики.
18. Моделирование движения тела в атмосфере Земли.
19. Моделирование явлений диффузии в газах.
20. Моделирование явлений диффузии в твердых телах.
21. Моделирование явления хаоса.
22. Моделирование массопереноса в пористых телах.

Письменный отчет по всем видам деятельности при выполнении практического задания.

1. Выписать математическую модель, определить состав набора входных параметров и их конкретные числовые значения.
2. Если моделирование будет производиться в безразмерных переменных (решение — на усмотрение студента и преподавателя), то произвести обезразмеривание и найти набор значений безразмерных параметров.
3. Спроектировать пользовательский интерфейс программы моделирования, обращая особое внимание на формы представления результатов.
4. Выбрать метод интегрирования системы дифференциальных уравнений модели, найти в библиотеке стандартных программ или разработать самостоятельно программу интегрирования с заданной точностью.
5. Произвести отладку и тестирование полной программы.
6. Выполнить конкретное задание из своего варианта работы.
7. Качественно проанализировать результаты моделирования.
8. Создать текстовый отчет по лабораторной работе, включающий:
 1. титульный лист (название работы, исполнитель, группа и т.д.);
 2. постановку задачи и описание модели;
 3. результаты тестирования программы;
 4. результаты, полученные в ходе выполнения задания (в различных формах);
 5. качественный анализ результатов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения заданий по практике

Оценка вида деятельности: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: компьютерное моделирование, складывается из оценок (баллов) выполнения практических заданий на практику.

Если студент в результате своей практической деятельности набрал **P** баллов из максимально возможных **S** баллов, то нормированный балл студента **N** определяется из выражения $N = P \cdot S_0 / S$, где **S₀** определяемой вузом верхняя планка баллов в рейтинговой системе, **S₀=80**.

Оценка **«отлично»** (свыше 60 баллов) выставляется в случае, если

- студент свободно владеет терминологией;
- хорошо ориентируется в теоретических вопросах исследуемой проблемы;
- свободно применяет на практике теоретические положения;
- самостоятельно разработал и реализовал алгоритмы решения задач, поставленных в рамках практического задания.

Оценка **«хорошо»** (от 45 до 60 баллов) выставляется в случае, если

- студент владеет основным теоретическим материалом, терминологией;
- разработал и реализовал алгоритмы решения задач, поставленных в рамках практического задания.

Оценка «**удовлетворительно**» (от 34 до 45 баллов) выставляется в случае, если

- студент ориентируется в основных базовых понятиях;
- в основном справился с решением задач, поставленных в рамках практического задания.

Оценка «**неудовлетворительно**» (менее 34 баллов) выставляется студенту, который не разобрался с поставленной проблемой, не знает значительной части теоретического материала, не смог выполнить практическое задание.

Например. Студент по все видам деятельности набрал **P=70** баллов при максимально возможном **S=120** (складывается из оценок видов деятельности практического задания: например, раскрытие поставленной проблемы, постановка задачи, теоретические обоснования при выборе методов исследования, составление алгоритма решения задачи, практическая реализация алгоритма решения задачи, численный эксперимент, анализ результата и его адекватность исследуемой проблеме, выводы по исследованию проблемы), тогда значение нормированного балла студента будет равна $N=70*80/120=47$. Следовательно, оценка «**хорошо**».

Дифференцированный зачет

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания дифференцированного зачета

Оценка вида деятельности в виде дифференцированного зачета, складывается из оценок (баллов) выполнения практических заданий, лабораторных работ, контрольных работ, тестирования, вопросов к зачету.

Если студент в результате своей учебной деятельности набрал **P** баллов из максимально возможных **S** баллов по данной дисциплине, то нормированный балл студента **N** определяется из выражения $N=P*S_0/S$, где **S₀** определяемой вузом верхняя планка баллов в рейтинговой системе, **S₀=80**.

Оценка «**отлично**» (свыше 60 баллов) выставляется в случае, если

- студент свободно владеет терминологией;
- хорошо ориентируется в теоретических вопросах курса;
- свободно применяет на практике теоретические положения;
- самостоятельно разработал и реализовал алгоритмы решения задач поставленных в рамках практических и лабораторных заданий.

Оценка «**хорошо**» (от 45 до 60 баллов) выставляется в случае, если

- студент владеет основным теоретическим материалом, терминологией;
- разработал и реализовал алгоритмы решения задач поставленных в рамках практических и лабораторных заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» (от 34 до 45 баллов) выставляется в случае, если

- студент ориентируется в основных базовых понятиях;
- в основном справился с решением задач поставленных в рамках практических и лабораторных заданий.

Оценка «**неудовлетворительно**» (менее 34 баллов) выставляется студенту, который не знает значительной части материала по программе, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Например. Студент по все видам деятельности набрал **P=70** баллов при максимально возможном **S=120** (складывается из оценок видов деятельности: например, лабораторных работ, контрольной работы, тестирования), тогда значение нормированного балла студента будет равна $N=70*80/120=47$. Следовательно, оценка «**хорошо**».

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Введение в численные методы : учеб.пособ. для вузов / А. А. Самарский .— 5-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 288 с.
2. Уравнения математической физики : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика"/ К. Б. Сабитов .— Москва : Высшая школа, 2013 .— 352 с.

Дополнительная литература

1. Алгазин С. Д.. Численные алгоритмы классической математической физики: учебное пособие [Электронный ресурс] / Москва: Диалог - МИФИ, 2010. -240с.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=135962
2. Аттетков А.В. Введение в методы оптимизации:учеб. пособ./А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников .-М. :Финансы и статистика: ИНФРА-М,2008.-269с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. <http://nehudlit.ru/books/subcat259.html>
2. <http://www.techlibrary.ru/>
3. www.techlibrary.ru/ Методы вычислительной математики : учеб.пособ. / Г. И. Марчук .— 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 608 с. : ил .— (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по математике) .— ISBN 978-5-8114-0892-4

Программное обеспечение

1. Среда моделирования Aris Express - Бесплатная лицензия
<https://www.ariscommunity.com/aris-express/how-to-start>
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

3. Математический пакет Scalib - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
4. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
5. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>
6. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
7. Visual Studio Community - Бесплатная лицензия <https://visualstudio.microsoft.com/ru/free-developer-offers/>
8. Visual Prolog - Бесплатная лицензия www.visual-prolog.com/vip/download/default.htm
9. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
10. Система компьютерного набора текстов LaTeX - Бесплатная лицензия L^PL^A-версия 1.3 с <https://www.latex-project.org/lppl/>
11. Программа для симулирования и планирования сети GraphicalNetworkSimulator 3 - Бесплатная лицензия https://docs.gns3.com/1PvtRW5eAb8RJZ11maEYD9_aLY8kkdhgaMB0wPCz8a38/index.html

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|---|---|---|
| Аудитория 231(ФМ) | Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий | Интерактивная доска smartboard 6801 со встроенным хга проектором, компьютеры в сборе(3,3 ghz,озу 4 gb,500 gb,монитор 21,5* philips,клав.,мышь) , учебная мебель, коммутатор d-link des-1016d. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Математический пакет Scalib 2. Математический пакет Maxima 3. Office Professional Plus 4. Visual Prolog 5. Windows 6. Pascalabc, PascalABC.NET 7. Система компьютерного набора текстов LaTeX |
| Аудитория 302(ФМ) | Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации | Учебная мебель, интерактивная доска smart, проектор viewsonic , системный блок . Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 2. Браузер Google Chrome |

| | | |
|-------------------|--|--|
| | | 3. Office Professional Plus |
| Аудитория 420(ФМ) | Для самостоятельной работы | Компьютеры в сборе, проектор переносной, учебно-наглядные материалы, принтер canon lbr3010b, экран на штативе (155x155), учебная мебель. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Visual Studio Community 2. Office Professional Plus 3. Windows 4. Браузер Google Chrome |
| Аудитория 422(ФМ) | Лекционная, Для консультаций, Для лабораторных занятий, Для практических занятий | Компьютеры в сборе, учебная мебель, интерактивная доска smart , мультимедийный проектор . Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Среда моделирования Aris Express 2. Математический пакет Maxima 3. Математический пакет Scalib 4. Программа для симулирования и планирования сети GraphicalNetworkSimulator 3 5. Windows 6. Система компьютерного набора текстов LaTeX |
| Читальный зал(ФМ) | Для курсового проектирования, Для самостоятельной работы | Компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы. Программное обеспечение <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows |