

## Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

### Иностранный язык

(наименование дисциплины (модуля))

#### Цель освоения дисциплины

Основной целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование и развитие у студентов необходимого и достаточного уровня коммуникативной компетенции для решения профессиональных задач и межличностного общения на иностранном языке.

#### Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина Б1.О.01 «Иностранный язык» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

#### Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции:

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)..

#### Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Тема 1

Самопрезентация и изучение иностранного языка

Тема 2

Информационные технологии и межкультурная коммуникация

Тема 3

Глобальные проблемы современности

Тема 4

Профессиональная компетентность и иностранный язык

#### Формы промежуточного контроля.

2 семестр – зачет, 3 семестр - экзамен.

### История России

(наименование дисциплины (модуля))

#### Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «История России» являются: .....

а) расширение, углубление и обобщение знаний об особенностях, основных этапах и закономерностях развития страны с древнейших времен до настоящего времени в контексте мирового исторического процесса;

б) знание движущих сил и закономерностей исторического процесса, места человека в историческом процессе и политической организации общества;

в) понимание места и роли России в мировом сообществе, ее вклада в развитие материальной и духовной культуры человеческой цивилизации.

#### Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина Б1.О.02 «История России» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

#### Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции:

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Раздел I. Введение в науку и учебную дисциплину «История».

Раздел II. Становления древнерусской государственности (IX–XII вв.).

Раздел III. Русские земли и Европа в период политической раздробленности (XII – XV вв.).

Раздел IV. Россия в XVI – XVII вв. в контексте европейской цивилизации.

Раздел V. Россия и мир в XVIII – XIX вв.: особенности модернизации.

Раздел VI. Россия и мир в XX столетии.

Раздел VII. Россия в мировом сообществе XXI века.

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет, зачет с оценкой.

---

**Философия**

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Философия» является развитие культуры мышления будущего специалиста, гуманистические ценности и смыслы как важнейший компонент общечеловеческой культуры. Курс философии направлен на формирование мировоззренческой культуры, системы знаний о мире и человеке.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.03 «Философия» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Что такое философия?
2. Проблема бытия – центральная проблема философии
3. Сознание и познание
4. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития
5. Смысл человеческого бытия
6. Человек, общество, культура
7. Научные, философские и религиозные картины мира.

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

**Безопасность жизнедеятельности**

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является изучение основ безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской) и основ защиты от негативных факторов в опасных и чрезвычайных ситуациях.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

- 1 Введение
- 2 Теоретические основы БЖД
- 3 Экологическая безопасность
- 4 Человек и опасности техносферы
- 5 Безопасность населения и территорий при ЧС
- 6 Экономические основы БЖД

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Математический анализ

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления;
- приобретение навыков математического моделирования различных процессов и закономерностей реального мира;
- подготовка фундаментальной базы для изучения дисциплин: “Дополнительные главы математического анализа”, “Дифференциальные уравнения”, “Уравнения математической физики”, “Теория вероятностей и математическая статистика”, “Методы оптимизации”, “Вычислительные методы и функциональный анализ”, “Математические модели естествознания”; “Численные методы” и др.
- воспитание у студентов математической культуры;
- формирование математического мышления;
- привитие навыков работы в команде;
- развитие способностей к самоорганизации и самообразованию.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.05 «Математический анализ» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*УК-1:* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение. Предмет математического анализа
2. Основные понятия и обозначения
3. Числовые последовательности.
4. Предел функции
5. Непрерывные функции
6. Производная функции
7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения
8. Неопределенный интеграл
9. Определенный интеграл: (Интеграл Римана)
10. Приложения определенного интеграла
11. Функции многих переменных и пределы
12. Непрерывные функции многих переменных
13. Дифференцирование функции многих переменных
14. неявно-заданные функции
15. Экстремумы функций многих переменных
16. Кратные интегралы
17. Числовые ряды
18. Функциональные ряды и последовательности
19. Степенные ряды
20. Несобственные интегралы
21. Ряды Фурье
22. Криволинейные интегралы
23. Поверхностные интегралы

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен (1-3 семестры)

---

Алгебра и геометрия

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» являются освоение фундаментальных понятий и результатов высшей алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, многомерной геометрии, теории классических алгебраических систем, элементов теории чисел.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.06 «Алгебра и геометрия» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

*УК-1:* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Комплексные числа.
2. Многочлены.
3. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
4. Матрицы и определители матриц.
5. Векторы на плоскости и в пространстве.
6. Линейное (векторное) пространство над полем.
7. Теория систем линейных уравнений.
8. Суммы подпространств, базис и размерность суммы. Прямая сумма.
9. Линейные преобразования.
10. Евклидово (унитарное) пространство.
11. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.
12. Линейные преобразования евклидовых и унитарных пространств.
13. Билинейные и квадратичные функции.
14. Кривые и поверхности 2-го порядка.
15. Матрицы над кольцом многочленов
16. Группы.
17. Кольца.
18. Поля.

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен (1,2 семестры)

---

Дискретная математика

(наименование дисциплины (модуля))

---

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются .....

- ознакомление с фундаментальными структурами, понятиями и методами дискретной математики;
- овладение математическим аппаратом, необходимым для построения и изучения моделей информационных систем;
- формирование дискретного математического мышления;
- воспитание у студентов математической культуры.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.07 «Дискретная математика» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*УК-1:* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Множества
2. Комбинаторика
3. Графы
4. Логические функции

5. Кодирование
6. Конечные автоматы и регулярные языки
7. Машины Тьюринга и вычислимые функции

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет, экзамен.

---

Математическая логика и теория алгоритмов

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является ознакомление студентов с понятиями и фактами, являющимися основой современной математической логики и играющими важную роль в ее приложениях.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.08 «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*УК-1:* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Элементы логического языка первого порядка
2. Модели формул логического языка первого порядка
3. Логический вывод
4. Канонические формы предложений в логике первого порядка
5. Приближенное выражение свойств структур в логике первого порядка
6. Приложения логического языка первого порядка к моделированию математических теорий
7. Изучение моделей вычислений на примере машины Тьюринга
8. Интуиционистские и модальные логики
9. Лямбда-исчисление и комбинаторная логика

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

Дифференциальные уравнения

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» являются .....

- формирование и развитие общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности;
- приобретение начальных навыков составления математических моделей реальных объектов в форме обыкновенных дифференциальных уравнений, возникающих в прикладных задачах;
- изучение методов решения и исследования основных типов дифференциальных уравнений;

- приобретение практических навыков применения изученных методов исследования математических моделей в форме дифференциальных уравнений.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.09 «Дифференциальные уравнения» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*УК-1:* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Математические модели динамических систем в форме обыкновенных дифференциальных уравнений
2. Дифференциальные уравнения первого порядка
3. Дифференциальные уравнения высших порядков
4. Линейные уравнения высших порядков
5. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теория интегралов нормальных систем
6. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
7. Устойчивость решений дифференциальных уравнений
8. Элементы качественной теории дифференциальных уравнений. Фазовые портреты автономных динамических систем второго порядка

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет, экзамен.

---

### Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины (модуля))

---

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов способности понимать и применять вероятностно-статистические методы в исследовательской и прикладной деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.10 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Теория случайных событий
2. Одномерные случайные величины
3. Многомерные случайные величины
4. Условные законы распределения
5. Предельные теоремы теории вероятностей
6. Метод статистических испытаний (Монте-Карло)

7. Элементы математической статистики
8. Точечное оценивание неизвестного параметра
9. Интервальное оценивание неизвестных параметров распределений
10. Проверка статистических гипотез
11. Элементы теории случайных процессов

#### **Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

### **Вычислительные методы**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Вычислительные методы» являются .....

- развитие навыков в постановке задач вычислительной математики;
- освоение основных понятий и фактов из теории приближения функций и ее приложений;
- знание методов решения алгебраических задач (нелинейные уравнения с одной переменной, линейные системы уравнений, проблема собственных значений и собственных векторов);
- знание методов приближенного интегрирования для различных типов дифференциальных задач (задача Коши, краевые задачи);
- умение применять полученные теоретические знания к решению конкретных задач
- системное изучение проблем, находящихся на стыке классических и компьютерных наук. В частности, это относится к проблематике вычислительной математики, теории линейных и нелинейных интегральных и дифференциальных уравнений, общей теории управления и оптимального управления,
- подготовка фундаментальной базы для изучения дисциплин: «Математическая физика», «Методы оптимизации», «Численные методы» а также специальных курсов;
- формирование абстрактной формы рассмотрения проблем.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.11 «Вычислительные методы» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

**ОПК-2:** Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение
2. Интеграл Лебега и Лебеговы пространства
3. Метрическое пространство и непрерывные операции
4. Линейное нормированное пространство и линейные ограниченные операторы
5. Гильбертово пространство и самосопряженные операторы
6. Сильное дифференцирование
7. Основы теории погрешности
8. Основы теории приближений



9. Решение нелинейных уравнений с одной переменной
10. Численные методы линейной алгебры
11. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений
12. Численное решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет, экзамен

---

**Физика**

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- изучение и практическое освоение основных принципов и законов физики, а также вытекающих из них теоретических и практических следствий;
- приобретение навыков математического моделирования различных процессов и закономерностей реального мира;
- подготовка фундаментальной базы для изучения дисциплин: “Концепции современного естествознания”, “Математические модели естествознания”, «Методы оптимизации», «Качественные методы нелинейной динамики»;
- воспитание у студентов естественно-научной культуры;
- формирование способностей использовать базовые знания естественных наук и математики.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.12 «Физика» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в предмет
2. Кинематика точки
3. Кинематики твердого тела
4. Основы динамики материальной точки и системы материальных точек
5. Динамика твердого тела
6. Всемирное тяготение
7. Колебательное движение
8. Элементы аналитической механики
9. Электростатическое поле в вакууме
10. Постоянный ток
11. Электромагнетизм. Поле в вакууме
12. Магнитное поле в веществе
13. Цепи переменного тока
14. Уравнения Максвелла

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет, экзамен.

---

**Основы программирования**

(наименование дисциплины (модуля))

### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы программирования» является изучение следующих аспектов:

- общие вопросы создания программ, включая основные этапы процесса разработки и используемые средства;
- краткие сведения о среде исполнения программ;
- краткие сведения об инструментах программирования;
- основные элементы и принципы построения языков программирования высокого уровня на примере языков С и С++;
- базовые алгоритмы и основы алгоритмизации с примерами на языке С;
- различные способы описания моделей объектов предметной области с помощью конструирования типов данных с использованием средств С и С++;
- вопросы динамического управления памятью и работы с файлами с использованием средств С и С++;
- основы технологии объектно-ориентированного программирования на примере С++;
- углубленные элементы технологии объектно-ориентированного программирования: наследование, виртуальные методы, шаблоны функций и классов.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.13 «Основы программирования» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ОПК-3:* Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в предмет. Структура и содержание курса. Литература.
2. Решение задач с использованием вычислительной техники.
3. Современная система разработки программного обеспечения.
4. Среда исполнения программ. Программа в среде Microsoft Windows.
5. Основные понятия языков программирования. Синтаксис, семантика, формальные способы описания языков программирования.
6. Типы данных, способы и механизмы управления данными.
7. Программа на языке С. Методы и основные этапы трансляции.
8. Структурное программирование и операторы языка С.
9. Конструирование новых типов данных.
10. Модульное программирование.
11. Элементы анализа и разработки алгоритмов.
12. Методы работы с внешней памятью. Файлы.
13. Динамическое управление памятью.
14. Отличия языка С++ от языка С
15. Введение в объектно-ориентированное программирование
16. Классы и объекты
17. Конструкторы и деструктор
18. Обработка исключений
19. Перегрузка операций
20. Пример. Класс Cdate

21. Наследование и иерархия классов
22. Специальные поля и методы классов
23. Виртуальные методы. Абстрактные виртуальные методы и классы
24. Шаблоны. Шаблоны функций и шаблоны классов
25. Пример. Класс Container
26. Пример. Класс Dictionary

#### **Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

### **Операционные системы**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Наименование дисциплины» являются:

- изучение принципов построения и функционирования операционных систем;
- изучение базовых методов и алгоритмов используемых различными подсистемами ОС;
- формирование у слушателей целостного представления об условиях выполнения прикладных программ;
- изучение особенностей работы многопроцессных и многопоточных приложений;
- получение навыков разработки программ для различных операционных сред.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.14 «Операционные системы» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ОПК-5:* Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе и отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Основные понятия и определения теории операционных систем
2. Недетализованные модели объектов аппаратного уровня
3. Управление ресурсом «Центральный процессор»
4. Синхронизация выполнения потоков/процессов
5. Передача данных между потоками/процессами
6. Управление ресурсом «оперативная память»
7. Примеры механизмов межпоточного (межпроцессного) взаимодействия в UNIX и Win32/Win64
8. Долгосрочное хранение данных

#### **Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

### **Технологии баз данных**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Цель данного курса состоит в формировании концептуальных представления об основных принципах построения баз данных, систем управления базами данных; о математических моделях, описывающих базу данных; о принципах проектирования баз данных; а также анализе основных технологий реализации баз данных.

Главной задачей изучения дисциплины является представление слушателю фундаментальных понятий, лежащих в основе баз данных и систем управления базами данных, и иллюстрация способов реализации соответствующих понятий в конкретных программных системах.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.15 «Технологии баз данных» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ОПК-3:* Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

*ОПК-4:* Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов, с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла..

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий обработки данных
2. Концептуальное моделирование базы данных
3. Модели данных СУБД как инструмент представления концептуальной модели
4. Реляционная модель данных
5. Анализ современных технологий реализации баз данных. Языки и стандарты
6. Современные тенденции развития баз данных

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

## **Физическая культура и спорт**

(наименование дисциплины (модуля))

### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.16 «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов

Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры.

Тема 3. Основы здорового образа жизни студента.

Тема 4. Психофизические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.

Средства физической культуры в регулировании работоспособности

Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Тема 7. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений

Тема 8. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

Тема 9. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов.

Тема 10. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

## **Социальные и этические вопросы информационных технологий**

(наименование дисциплины (модуля))

### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Социальные и этические вопросы информационных технологий» являются формирование у студентов представления о социальных аспектах построения информационного общества, влиянии информационных технологий на социальное развитие общества и личности, повышении роли профессиональной ответственности, путях решения социально-этических проблем в условиях информатизации общества.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.17 «Социальные и этические вопросы информационных технологий» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК- 7: Способен к ведению инновационно-предпринимательской деятельности

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение
2. Информатизация общества и информационные процессы
3. Влияние ИТ на социальные процессы
4. Анализ этических проблем и норм
5. Профессиональная ответственность и профессиональная этика
6. Риски и ответственность компьютерных систем
7. Экологическая этика и информационные технологии
8. Частная жизнь и гражданские свободы

**Формы промежуточного контроля.**  
Зачет.

---

Компьютерные сети  
(наименование дисциплины (модуля))

---

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Компьютерные сети» являются:

- изучение принципов функционирования компьютерных сетей;
- изучение базовых методов и алгоритмов, используемых различными компонентами сетевых систем;
- формирование у слушателей целостного представления о принципах сетевого взаимодействия вычислительных систем;
- получение навыков настройки и использования некоторых сетевых сервисов.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.18 «Компьютерные сети» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ОПК-5:* Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе и отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Основные понятия и определения
2. Архитектура сетевой системы, модель ISO/OSI
3. Организация среды передачи сигнала.
4. Технологии передачи.
5. Обзор архитектуры TCP/IP
6. Межсетевой уровень архитектуры TCP/IP
7. Уровень хост-хост архитектуры TCP/IP
8. Некоторые сервисы TCP/IP.

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Методы оптимизации  
(наименование дисциплины (модуля))

---

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Методы оптимизации» являются развитие и закрепление компетенций, а также знаний, умений и навыков, связанных с теорией и применением оптимизационных подходов к задачам различных классов, включая задачи, связанные с профессиональной деятельностью бакалавров в сфере фундаментальной информатики и информационных технологий

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.19 «Методы оптимизации» относится к дисциплинам обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

*ПК-1:* Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования подходов, решений и выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Раздел 1. Введение: постановки задач нелинейного математического программирования, многокритериальные задачи. Динамическое программирование

Раздел 2. Элементы выпуклого анализа. Теория условий оптимальности.

Раздел 3. Численные методы безусловной локальной оптимизации.

Раздел 4. Методы учета функциональных ограничений в локальной оптимизации.

Раздел 5. Численные методы многоэкстремальной оптимизации

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

Теория информации

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теория информации» состоит в ознакомлении студентов с основными методами исследования и описания процессов измерения, обработки, передачи, кодирования и декодирования информации.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.20 «Теория информации» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*УК-1:* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение
2. Энтропия и информация
3. Количество информации
4. Информационные характеристики физических систем
5. Информационная дивергенция
6. Информационная дивергенция
7. Кодирование
8. Канал связи
9. Проблема возникновения информации

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Концепции современного естествознания

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Концепции современного естествознания» являются развитие и закрепление компетенций, а также знаний, умений и навыков, связанных с теорией и применением методов математического моделирования к задачам различных классов, формирование у обучающихся ясное понимание основных концепций и

возможностей решения различных прикладных задач- задач, связанных с изучением функционирования некоторого объекта и сопровождающих его явлений.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.21 «Концепции современного естествознания» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Раздел 1. Введение. Математическая модель и динамические системы. Экспоненциальные процессы.

Раздел 2. Балансовые динамические модели.

Раздел 3. Линейный осциллятор. Электромеханические аналогии и уравнения Лагранжа.

Раздел 4. Модели сосуществования.

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Исследование операций

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Цель дисциплины «Исследование операций» состоит в изучении основных понятий, утверждений и методов, играющих фундаментальную роль в моделировании процесса выработки эффективных решений.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.22 «Исследование операций» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Модель операции в нормальной форме и принципы выбора
2. Принцип максимина в конечных играх двух лиц с нулевой суммой
3. Смешанные стратегии
4. Кооперативный подход
5. Матричные игры и линейное программирование
6. Элементы теории статистических решений

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

Теория автоматов и формальных языков

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**



Целью освоения дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» является овладение основными понятиями, методами и алгоритмами теории формальных языков и автоматов. Особое внимание уделяется изучению конечных автоматов и контекстно-свободных языков, как основной теоретической базе, необходимой для построения компиляторов и решения других прикладных задач, связанных с моделированием структурных свойств информации

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.23 «Теория автоматов и формальных языков» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение
2. Конечные автоматы и конечно-автоматные языки
3. Регулярные выражения и регулярные языки
4. Праволинейные грамматики и языки
5. Контекстно-свободные грамматики и языки
6. Автоматы с магазинной памятью
7. Алгоритмы синтаксического анализа

#### **Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

### **Программная инженерия**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Программная инженерия» состоит в том, чтобы дать студентам представление об основах программной инженерии, инженерных принципах создания программного обеспечения, процессах жизненного цикла ПО, основных стандартах в области разработки ПО. Особое внимание в курсе уделяется вопросам качества процесса разработки ПО. Рассматриваются ведущие стандарты в этой области.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.24 «Программная инженерия» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ОПК-4:* Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов, с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

*ОПК-6:* Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в программную инженерию
2. Жизненный цикл программного продукта
3. Управление программным проектом
4. Управление качеством ИТ проекта
5. СММИ – интегрированная модель возможности и зрелости процесса

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Практикум по математическому анализу» являются:

- ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления;
- приобретение навыков математического моделирования различных процессов и закономерностей реального мира, решение практических задач.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.25 «Практикум по математическому анализу» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Числовые последовательности.
2. Предел функции
3. Непрерывные функции
4. Производная функции
5. Неопределенный интеграл
6. Определенный интеграл: (Интеграл Римана)
7. Приложения определенного интеграла
8. Функции многих переменных и пределы
9. Непрерывные функции многих переменных
10. Дифференцирование функции многих переменных
11. неявно-заданные функции
12. Экстремумы функций многих переменных
13. Кратные интегралы
14. Числовые ряды
15. Функциональные ряды и последовательности
16. Степенные ряды
17. Несобственные интегралы
18. Ряды Фурье
19. Криволинейные интегралы
20. Поверхностные интегралы

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет (1-2 семестры)

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Введение проектную деятельность» являются:

- ознакомление с проектной деятельностью;

- приобретение навыков работы в команде при реализации проектов.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.26 «Введение проектную деятельность» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*УК-3:* Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Понятие о проектной деятельности.
2. Этапы реализации проекта
3. Разработка проекта по конкретной тематике

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет

---

### **Практикум по алгебре и геометрии**

(наименование дисциплины (модуля))

---

### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Практикум по алгебре и геометрии» являются формирование умений и навыков в решении задач из этих разделов алгебры и геометрии; развитие навыков в постановке и решении практических задач.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.О.27 «Практикум по алгебре и геометрии» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

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

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Комплексные числа.
2. Многочлены.
3. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
4. Матрицы и определители матриц.
5. Векторы на плоскости и в пространстве.
6. Линейное (векторное) пространство над полем.
7. Теория систем линейных уравнений.
8. Суммы подпространств, базис и размерность суммы. Прямая сумма.
9. Линейные преобразования.
10. Евклидово (унитарное) пространство.
11. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.
12. Линейные преобразования евклидовых и унитарных пространств.
13. Билинейные и квадратичные функции.
14. Кривые и поверхности 2-го порядка.
15. Матрицы над кольцом многочленов
16. Группы.

17. Кольца.

18. Поля.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет (1-2 семестры)

## **Основы российской государственности**

---

### **Цель освоения дисциплины**

Основной целью преподавания дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознанием особенностей исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина ««Основы российской государственности» (код Б1.О.28 по рабочему учебному плану) относится к обязательной части ОПОП, и является обязательной дисциплиной, предлагаемой для освоения в 1 семестре.

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

#### **Формируемые компетенции:**

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Основные блоки, разделы, темы.

1. История России в её непрерывном цивилизационном измерении, её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры.
2. Фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации.
3. Этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер.
4. Особенности современной политической организации российского общества,.
5. Наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевые сценарии её перспективного развития.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет с оценкой (1 сем).

## **Теория графов**

---

(наименование дисциплины (модуля))

### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория графов» являются формирование у обучающихся представления о полезности графов как существенного элемента математических моделей в разных областях науки и практики, овладение понятийным аппаратом теории графов, ознакомление с классическими задачами на графах, методами их решения, современными вариантами задач, ознакомление с базовыми алгоритмами анализа графов, важнейшими изобретениями в области разработки алгоритмов, образцами анализа эффективности алгоритмов.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.01 «Теория графов» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Начальные понятия
2. Перечисление графов
3. Методы обхода графов
4. Важнейшие классы графов
5. Циклы
6. Независимые множества, клики, вершинные покрытия
7. Паросочетания
8. Раскраски
9. Потoki
10. Оптимальные пути и каркасы

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

Линейное программирование

(наименование дисциплины (модуля))

---

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Линейное программирование» являются освоение алгоритмов и методов линейного программирования; формирование умений и навыков в решении практических задач с использованием методов линейного программирования.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.02 «Линейное программирование» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Общая характеристика задач линейного программирования и область их применения. Примеры задач линейного программирования.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования с двумя и тремя неизвестными.
3. Симплексный метод решения канонической задачи линейного программирования.
4. Двойственные задачи.
5. Транспортная задача.
6. Дискретное линейное программирование

**Формы промежуточного контроля.**  
Зачет.

---

Машинное обучение и анализ данных

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Машинное обучение и анализ данных» являются:

- освоение алгоритмов и методов машинного обучения (machine learning) основ статистической теории Вапника–Червоненкиса; формирование умений и навыков в решении практических задач с использованием методов машинного обучения.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.03 «Машинное обучение и анализ данных» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Содержательная постановка задачи машинного обучения
2. Вероятностная постановка задачи обучения по прецедентам
3. Экспериментальные методы оценки качества обучения
4. Метод наименьших квадратов для решения задачи восстановления регрессии
5. Проблема переобучения при решении задачи восстановления регрессии
6. Метод ближайших соседей для решения задачи классификации
7. Наивный байесовский классификатор
8. Линейный дискриминантный анализ
9. Нейронные сети. Персептрон Розенблатта
10. Машина опорных векторов
11. Деревья решений
12. Ансамбли решающих правил
13. Обучение без учителя
14. Иерархическая кластеризация
15. Основы теории Вапника–Червоненкиса

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Компьютерная графика

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Компьютерная графика» являются:

- Овладение основными понятиями, методами и алгоритмами в области знаний «Компьютерная графика и визуализация» и, прежде всего, по основному курсу

«Компьютерная графика» CS255 в соответствии с Международными рекомендациями Computing Curricula.

- Освоение современных технологий компьютерной графики и графических API, таких как GDI+ (MS .NET Framework), OpenGL, на базе знания теоретических основ компьютерной графики.
- Освоение основ межплатформенного программирования графических процессоров с помощью шейдерного языка GLSL.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.04 «Компьютерная графика» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение. Компьютерная графика в информационных системах
2. Теория цвета. Цвет и цветовые модели
3. Принципы программирования 2d-графики и графического интерфейса пользователя
4. Обработка изображений, фильтры
5. Параметрические полиномиальные кривые и поверхности
6. Базовые растровые алгоритмы
7. Основные алгоритмы вычислительной геометрии
8. Фракталы. Метод систем итеративных функций
9. Координатный метод в компьютерной графике
10. Графический 3d-конвейер и синтез изображений
11. Методы текстурирования
12. Базовые программные средства 3D-графики. OpenGL
13. Методы и алгоритмы трехмерной графики. Реалистичная визуализация 3d-сцен
14. Удаление невидимых элементов. Тени. Оптимизация вычислений
15. Шейдеры в 3d-графике
16. Методы моделирования природных объектов и явлений с применением шейдеров
17. Научная визуализация

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

## **Параллельное программирование для кластерных систем**

(наименование дисциплины (модуля))

### **Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Параллельное программирование для кластерных систем» состоит в изучении математических моделей, методов и технологий параллельного программирования для многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем в объеме, достаточном для успешного начала работ в области параллельного программирования. Излагаемый набор знаний и умений составляет теоретическую основу для методов разработки сложных программ.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.05 «Параллельное программирование для кластерных систем» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и

информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Цели и задачи введения параллельной обработки данных
2. Обзор современных параллельных вычислительных систем. Классификация и оценка производительности
3. Понятие многоядерных и многопроцессорных вычислительных систем с общей и распределенной памятью
4. Показатели эффективности параллельных вычислений: ускорение, эффективность, масштабируемость. Модель вычислений в виде графа «операции-операнды»
5. Анализ модели вычислений: определение времени выполнения параллельного метода, оценка максимально достижимого распараллеливания, выбор вариантов распределения вычислительной нагрузки, методы оценки масштабируемости параллельных алгоритмов. Агрегация модели вычислений
6. Принципы организации параллелизма с использованием MPI
7. Передача данных средствами MPI. Операции «точка-точка» и коллективные. Задача редукции
8. Передача данных средствами MPI. Типы операций передачи/приема. Сбор и рассылка данных. Организация асинхронной схемы вычислений
9. Типы данных MPI. Виртуальные топологии

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

Технологии сети Интернет

(наименование дисциплины (модуля))

---

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технологии сети Интернет» являются обучение студентов технологиям разработки Web-сайтов и подходам к Internet программированию.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.06 «Технологии сети Интернет» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Межсетевое взаимодействие в TCP/IP сетях
2. Протоколы прикладного уровня
3. Принципы работы web-сервера
4. Расширение функциональности Web-сервера
5. Client-side технологии как часть контента, интерпретируемая клиентским процессом



6. Server-side технологии

7. СУБД как составная часть Web приложения

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

**Основы безопасности информационных технологий**

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы безопасности информационных технологий» состоит в ознакомлении студентов с основными законодательными и нормативными документами в области защиты информации, моделями и механизмами реализации политики безопасности автоматизированных систем обработки информации (АСОИ).

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.07 «Основы безопасности информационных технологий» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Нормативная база вопросов информационной безопасности
2. Политика безопасности, модели и механизмы реализации политики безопасности

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

**Алгоритмы и структуры данных**

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является подготовка высококвалифицированных разработчиков сложных программных систем моделирования объектов и явлений реального мира, управления экономико-социальными и производственными процессами, а также решения других задач автоматизации, научных исследований и проектирования на основе применения современной вычислительной техники.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.08 «Алгоритмы и структуры данных» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

ПК-4: Способен проектировать программное обеспечение.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в предмет. Структура и содержание курса. Литература.
2. Структуры действия и структуры данных
3. Динамические структуры и представление на ЭВМ сложных математических

4. моделей
5. Организация доступа по имени
6. Проблемное языковое обеспечение
7. Автоматизация управления ЭВМ и операционные системы

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет, экзамен.

---

### Технология программирования мобильных систем

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технология программирования мобильных систем» являются овладение основными из существующих технологий разработки программного обеспечения мобильных вычислительных средств, в первую очередь таких как смартфоны и планшетные компьютеры, а также рассмотрение круга вопросов, связанных с монетизацией программного обеспечения, разработанного для мобильных устройств.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.09 «Технология программирования мобильных систем» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в разработку мобильных приложений
2. Основы разработки интерфейсов мобильных приложений
3. Использование возможностей смартфона в приложениях
4. Работа с базами данных, графикой и анимацией
5. Карты, геокодирование и геолокационные сервисы
6. Средства разработки кроссплатформенных приложений

#### **Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

### Распределенное программирование

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Распределенное программирование» является знакомство слушателей с основными проблемами, возникающими при проектировании и разработки распределенных систем, а также рассмотрение типичных путей их решения.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.10 «Распределенное программирование» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение
2. Типичные архитектуры приложений
3. Использование сокетов (API java.net)
4. Использование RMI
5. Использование CORBA
6. Использование Web-сервисов
7. Использование JMS
8. Параллелизм в распределенных приложениях

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Архитектура вычислительных систем

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» являются:

- ознакомление с организацией структуры и функционированием вычислительных машин и систем
- ознакомление с традиционными и перспективными решениями в области компьютерной техники.
- привитие навыков работы в команде;
- развитие способностей к самоорганизации и самообразованию.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.11 «Архитектура вычислительных систем» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Конвейеризация вычислений
2. Неупорядоченная модель обработки
3. Модели многопоточных процессоров
4. Массивно-параллельные системы

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» (элективная дисциплина) является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.12 «Физическая культура и спорт» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Тема1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов

Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры.

Тема 3. Основы здорового образа жизни студента.

Тема 4. Психофизические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.

Средства физической культуры в регулировании работоспособности

Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Тема 7. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений

Тема 8. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

Тема 9. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов.

Тема 10. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра.

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Алгоритмы и анализ сложности

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» являются: .

- знакомство студентов с основными моделями вычислений, сыгравшими существенную роль в формировании математического понятия алгоритма, критериями сложности алгоритмов и дать представление о том, что такое потребительские качества алгоритмов.
- знакомство с методами структуризации данных в электронной памяти компьютера, как с одним из основных средств построения эффективных алгоритмов.
- знакомство студентов со структурами данных, нашедших широкое применение в практике программирования и отраженных в фирменных пакетах библиотечных процедур. Для этого подобраны структуры данных, для которых в математической литературе имеется весьма нетривиальный анализ сложности выполнения присущих им операций.
- выработка навыков оценивания сложности вновь разрабатываемых алгоритмов и доказательства их правильности.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.13 «Алгоритмы и анализ сложности» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

**ПК-2:** Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Оценки сложности алгоритмов
2. Амортизационный анализ
3. D-кучи и их приложения
4. Приложения D-куч: сортировки и нахождение выпуклой оболочки
5. Биноминальные кучи
6. Левосторонние кучи
7. Самоорганизующиеся кучи
8. Задача о кратчайших путях, алгоритмы ее решения и их эффективные реализации
9. Разделенные множества и их реализации
10. Задачи выделения компонент связности в графе и о минимальном остовном дереве, алгоритмы их решения и их эффективные реализации
11. Комбинированное использование различных структур данных
12. Красно-черные деревья и AVL-деревья
13. Поиск пары пересекающихся отрезков на плоскости
14. Декартовы деревья
15. Деревья ван Емде Бооса
16. Поиск фрагментов в текстах

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

**Основы предпринимательской деятельности**

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы предпринимательской деятельности» является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием механизмов функционирования рыночной инфраструктуры и ведением предпринимательской деятельности в современных условиях.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.14 «Основы предпринимательской деятельности» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

**УК-2:** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

**УК-3:** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

**УК-9.** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Модуль 1. Понятие и содержание предпринимательской деятельности.

Модуль 2. Экономико-правовые аспекты развития предпринимательства в России на современном этапе

Модуль 3. Предпринимательская среда. Комплекс форм и методов государственного регулирования предпринимательской деятельности. Инфраструктура бизнеса.

Модуль 4. Бизнес-план предпринимательской единицы. Оценка инвестиционной привлекательности, коммерческой эффективности, рисков

Модуль 5. Анализ рыночной конъюнктуры и входных барьеров отрасли.

Модуль 6. Разработка бизнес-модели проекта стартап (startup), особенности малых предприятий.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Введение в теорию трансляторов**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Введение в теорию трансляторов» является изучение основных моделей и методов теории трансляторов. Рассматриваются основные этапы создания транслятора, изучаются возникающие проблемы и методы их решения. Основное внимание уделяется развитию навыков разработки отдельных подсистем компилятора.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.15 «Введение в теорию трансляторов» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в теорию трансляторов.
2. Лексический анализ.
3. Синтаксический анализ.
4. Семантический анализ.
5. Сопоставление типов.
6. Промежуточные форматы и программное окружение.
7. Оптимизация кода: техники и алгоритмы.
8. Генерация кода.
9. Приложения.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Проектная деятельность в сфере фундаментальной информатики и информационных технологий**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Проектная деятельность в сфере фундаментальной информатики и информационных технологий» является изучение методов управления проектами. Основное внимание уделяется развитию навыков разработки конкретного проекта.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.16 «Проектная деятельность в сфере фундаментальной информатики и информационных технологий» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия

программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*УК-1:* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Понятие проект и процесс
2. Управление проектом, основные направления
3. Структурная декомпозиция работ
4. Планирование
5. Оптимизация процессов.

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Параллельное программирование для систем с общей памятью

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Параллельное программирование для систем с общей памятью» состоит в изучении математических моделей, методов и технологий параллельного программирования для многопроцессорных и многоядерных вычислительных систем в объеме, достаточном для успешного начала работ в области параллельного программирования. Излагаемый набор знаний и умений составляет теоретическую основу для методов разработки сложных программ.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.17 «Параллельное программирование для систем с общей памятью» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Основы параллельного программирования для многоядерных систем. Взаимодействие и взаимоисключение потоков, синхронизация потоков. Проблемы взаимоблокировки потоков.
2. Примеры классических задач синхронизации: «Производители-Потребители», «Читатели-Писатели», «Обедающие философы» и «Спящий парикмахер». Обзор методов повышения эффективности параллельных программ.
3. Принципы организации параллелизма с использованием технологии OpenMP.
4. Распределение вычислений и синхронизация с использованием технологии OpenMP.
5. Параллельное программирование для систем с общей памятью на основе технологии Intel Array Building Blocks (ArBB)

**Формы промежуточного контроля.**

Экзамен.

---

Введение в специальность

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Введение в специальность» состоит в том, чтобы дать студентам представление об организации учебного процесса в ННГУ, о научно-исследовательской деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.18 «Введение в специальность» относится к части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Тема 1. Основные навыки и умения успешного университетского обучения

Тема 2. Общая характеристика учебного плана подготовки по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Тема 3. Основные направления научно-прикладной деятельности института ИТММ. Принципы организации научной работы, особенности учебно-исследовательской работы студентов

Тема 3. Основы представления результатов учебно-исследовательских работ (отчет, доклад, презентация, публикация)

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Целочисленное программирование**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Содержание дисциплины направлено на освоение понятий и результатов целочисленного линейного программирования; формирование умений и навыков в решении задач; развитие навыков в постановке и решении практических задач.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Целочисленное программирование» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

ПК-2: Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии..

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Постановка и примеры задач линейного и целочисленного линейного программирования
2. Задача линейного программирования
3. Методы отсечений: 1-й алгоритм Гомори
4. Теория линейных неравенств
5. Системы линейных уравнений над кольцом целых

#### **Формы промежуточного контроля.**



Зачет.

## Введение в нелинейную динамику

(наименование дисциплины (модуля))

### Цель освоения дисциплины.

- ознакомить студентов с основными понятиями и современными методами нелинейной динамики и приемами исследования нелинейных динамических систем;
- привить студентам практические навыки математического моделирования процессов нелинейной динамики на основе качественно-численных методов исследования с применением компьютера, необходимые для решения конкретных прикладных задач нелинейной динамики.

### Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Введение в нелинейную динамику» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП по направлению Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

### Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Основные разделы, темы:

Тема 1. Введение. Математическое моделирование в исследовании нелинейной динамики.

Тема 2. Основные понятия нелинейной динамики. Устойчивость состояний равновесия и периодических движений.

Тема 3. Бифуркации, качественные методы и приемы исследования нелинейных динамических систем.

Тема 4. Компьютерное моделирование в исследовании нелинейных динамических систем.

### Формы промежуточного контроля

Зачет.

## Вычислительные методы и алгоритмы в задачах управления

(наименование дисциплины (модуля))

### Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вычислительные методы и алгоритмы в задачах управления» являются:

- ознакомление студентов с современными достижениями теории управления, а также с вычислительными методами и алгоритмами решения этих задач;
- закрепление навыков использования методов теории управления для аналитического и численного решения конкретных задач;
- приобретение навыков математического моделирования различных управляемых процессов, а также навыков разработки алгоритмов для численного решения задач управления и их численной реализации на компьютере;
- подготовка фундаментальной базы для изучения дисциплин: «Методы оптимизации», «Вычислительные методы» а также некоторых специальных курсов;
- воспитание у студентов математической культуры;

- формирование математического мышления;
- формирование абстрактной формы рассмотрения проблем;
- развитие математической культуры слушателей;
- привитие навыков работы в команде;
- развитие способностей к самоорганизации и самообразованию.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.03 «Вычислительные методы и алгоритмы в задачах управления» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Аналитические методы исследования устойчивости динамических систем.
2. Аналитические и численные методы и алгоритмы исследования устойчивости линейных систем.
3. Постановки задач управления динамическими системами.
4. Аналитические методы в задачах оптимального управления и вариационного исчисления.
5. Численные методы и алгоритмы решения задач оптимального управления.
6. Метод динамического программирования в задачах управления.
7. Оптимальная стабилизация управляемых систем.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Информационная нейродинамика. Сосредоточенные системы**

(наименование дисциплины (модуля))

---

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Информационная нейродинамика. Сосредоточенные системы» является изучение динамических систем, описывающих нелинейные процессы в нейронных сетях.

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.04 «Информационная нейродинамика. Сосредоточенные системы» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Раздел 1. Введение в курс. Основные понятия информационной нейродинамики.

Раздел 2. Нелинейная динамика сосредоточенных систем

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Биоинспирированные методы оптимизации

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цели освоения дисциплины.**

- ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления;
- ознакомление с общими вопросами математического моделирования процессов отбора в разных предметных областях: биофизики, экономике, химии, а также связанными с ними процессами выбора, поиском оптимальной стратегии и т. п.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина код Б1.В.ДВ.01.05, «Биоинспирированные методы оптимизации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Введение

Общее понятие процесса отбора и выбора. Процессы отбора в разных предметных областях: биофизике, экономике, химии и т. п. Процессы выбора оптимального решения.

Системы дифференциальных уравнений на единичном симплексе – математическая основа построения моделей систем отбора

Единичный симплекс в конечномерном пространстве и его свойства.

Представление систем на единичном симплексе

Динамические системы на конечномерном шаре и других компактных множествах

Условия отбора

Исследование моделей

Квазитермодинамические системы

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Профессиональный C++

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Профессиональный C++» является изучение расширенных возможностей современных стандартов языка программирования C++. Изучаются типовые проблемы, возникающие в рамках индустриального программирования на C++, и методы их решения. Основное внимание уделяется развитию навыков

использования современных языковых конструкций, введенных в стандартах C++ 11, C++ 14, C++ 17.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Профессиональный C++» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Обзор базовых возможностей языка программирования C++.
2. Типовые проблемы и подходы к их решению.
3. Программирование на C++. Стандарт C++ 11.
4. Программирование на C++. Стандарт C++ 14.
5. Программирование на C++. Стандарт C++ 17.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

## **Введение в биоинформатику**

(наименование дисциплины (модуля))

### **Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Введение в биоинформатику» состоит в изучении математических, статистических и информатических основ геномики, протеомики и популяционной динамики живых систем.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Введение в биоинформатику» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Биоинформатика: определение, цели и задачи.
2. Подходы и области применения биоинформатики. Биологические базы данных.
3. Общая характеристика живой клетки: типы биомолекул, основные компоненты, функции.
4. Компьютерные инструменты анализа биомолекул.
5. Молекулярная эволюция: вычислительные подходы

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Обработка изображений» является освоение современных технологий обработки изображений и API, таких как OpenCV.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.03 «Обработка изображений» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение. Обработка изображений в информационных системах
2. Введение в анализ информации, содержащейся в изображении
3. Изменение качества изображений, фильтры, ресэмплинг
4. Выделение контуров объекта и типовых форм
5. Введение в кластеризацию и сегментацию
6. Сегментация с учетом пространственных признаков
7. Методы теории графов в сегментации
8. Анализ области после сегментации
9. Преобразование Фурье в обработке изображений
10. Вейвлеты, фильтры Габора и зрение человека

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

**Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является освоение алгоритмов и методов вычислительной геометрии; формирование умений и навыков в решении практических задач с использованием методов вычислительной геометрии.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.04 «Вычислительная геометрия» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Основные блоки, разделы, темы.

1. Общая характеристика задач и область применения вычислительной геометрии.  
Алгоритмы и методы построения выпуклой оболочки конечного набора точек на

- плоскости: алгоритм Грэхема, алгоритм Чена, алгоритм “быстрая оболочка”, метод “разделяй и властвуй”, динамический алгоритм Овермарса и Ван Леювена.
2. Алгоритмы и методы построения выпуклой оболочки конечного набора точек в  $R^3$  и в пространствах произвольной размерности: алгоритм Препараты-Хонга, инкрементный алгоритм, метод “заворачивания подарка”
  3. Алгоритмы нахождения всех пересечений множества отрезков на плоскости.
  4. Триангуляция. Локализация точек на планарном разбиении.
  5. Оптимальный алгоритм решения задачи линейного программирования с двумя и тремя неизвестными: алгоритм Мегицдо.
  6. Диаграмма Вороного. Триангуляция Делоне.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Оптимизация производительности программ**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Оптимизация производительности программ» является освоение методов повышения производительности программ.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.05 «Оптимизация производительности программ» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. . Анализ производительности и оптимизация программ: введение в предмет
2. Архитектурные механизмы, влияющие на производительность. Уровни параллелизма.
3. Основные метрики, методика их сбора и анализа
4. Практическое использование Intel C++ Compiler в среде разработки Microsoft Visual Studio. Компиляция и сборка из командной строки
5. Оптимизация программ: алгоритмы и структуры данных
6. Программная оптимизация на примерах

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Информационная нейродинамика. Распределенные системы**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Информационная нейродинамика. Распределенные системы» является изучение динамических систем, описывающих нелинейные процессы в нейронных сетях

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Информационная нейродинамика. Распределенные системы» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия

программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

**ПК-2:** Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Раздел 1. Нелинейная динамика распределенных систем.

Раздел 2. Нейронные модели.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Дискретная оптимизация

(наименование дисциплины (модуля))

---

#### **Цель освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины является освоение понятий и результатов целочисленного линейного программирования; формирование умений и навыков в решении задач; развитие навыков в постановке и решении практических задач.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Информационная нейродинамика-2» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

**ПК-2:** Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Содержание дисциплины:

1. **Задача групповой минимизации.** Асимптотическая (элементарная) задача целочисленного линейного программирования (прямая и двойственная). Их сведение к задаче групповой минимизации (ЗГМ). Решение ЗГМ методом динамического программирования. Построить ЗГМ в прямой и двойственной задачах. Провести сравнение отсечений. Решить методом динамического программирования.
2. **Методы отсечений.** Полностью целочисленные алгоритмы отсечений. 2-й и 3-й алгоритмы Гомори. Эффективные методы построения унимодулярной базы. Гибридные алгоритмы. Метод ветвей и границ.
3. **Выпуклая оболочка целочисленных решений системы линейных уравнений, неравенств и сравнений.** Строение выпуклой оболочки целочисленных решений системы линейных уравнений, неравенств и сравнений. Теорема Диксона. Полиэдральность множества целочисленных решений системы линейных неравенств. Свойство разделенности и его использование для построения верхних оценок числа крайних точек. Крайние точки в задаче групповой минимизации. Свойства, оценка их числа. Оценка числа крайних точек выпуклой оболочки неотрицательных решений системы линейных уравнений. Алгоритм решения двумерной задачи групповой минимизации. Нахождение всех крайних точек. Задача

о рюкзаке, связь с задачей групповой минимизации. Оценки числа крайних точек. Решение задачи о рюкзаке методом динамического программирования. Свойство периодичности.

4. **Метод эллипсоидов.** Метод эллипсоидов. Полиномиальный алгоритм нахождения рационального решения системы линейных неравенств.
5. **Приведенный базис целочисленной решетки.** Построение, свойства и применение приведенного базиса целочисленной решетки. Полиномиальный при фиксированной размерности алгоритм нахождения целочисленного решения системы линейных неравенств.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Качественные методы нелинейной динамики

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины.**

- ознакомить студентов с методами математического моделирования и особенностями процесса моделирования нелинейной динамики на примерах исследования явлений и процессов синхронизации колебаний;
- ознакомить студентов с математическими моделями базовых систем автоматической фазовой синхронизации и дать углубленное понимание свойств динамического поведения таких систем;
- выработать навыки самостоятельного построения и исследования математических моделей конкретных объектов, систем и процессов, умение планировать и проводить вычислительный эксперимент по исследованию процессов и явлений нелинейной динамики.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.03 «Качественные методы нелинейной динамики» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Тема 1. Введение.

Синхронизация в динамических системах.

Тема 2. Построение математических моделей систем автоматической фазовой синхронизации (систем с фазовым управлением). Задачи исследования динамики таких систем.

Тема 3. Применение качественных методов нелинейной динамики к исследованию стационарных режимов и бифуркаций в моделях систем с фазовым управлением второго порядка.

Тема 4. Численное исследование бифуркаций в моделях систем с фазовым управлением.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Математические модели процессов отбора

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины.**



- ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления;
- ознакомление с общими вопросами математического моделирования процессов отбора в разных предметных областях: биофизики, экономике, химии, а также связанными с ними процессами выбора, поиском оптимальной стратегии и т. п..

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.04 «Математические модели процессов отбора» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Проблема объективного критерия в задаче оптимизации
2. Статистический способ формирования критерия
3. Проблемы, возникающие при формировании объективного критерия отдельной системой
4. Исследование оптимизационных задач с объективным критерием
5. Задача оптимального управления системой на конечномерном симплексе при неограниченном времени управления
6. Задачи оптимального управления при неограниченном времени управления

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет

---

### **Прикладная математическая статистика**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Прикладная математическая статистика» являются:

- 1) знакомство с широким спектром конкретных вопросов анализа данных, для которых существуют теоретически обоснованные методы решения;
- 2) знакомство с путями перехода от формализации задачи к интерпретации результатов применения расчетных формул к конкретным статистическим данным из некоторой предметной области;
- 3) анализ последствий нарушения исходных предпосылок для достоверности статистических выводов.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.05 «Прикладная математическая статистика» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-2:* Способен к применению общенаучных базовых знаний математических и естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий; применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Программная среда прикладных статистических вычислений. Особенности функционала. Типы статистических данных (числовые, ординальные, номинальные).
2. Описательные статистики. Эмпирическое распределение и эмпирические числовые характеристики. Различные подходы к оценке плотности.
3. Использование статистического эксперимента для изучения свойств распределений статистик. Генерация случайных чисел с типовыми законами распределения.
4. Подгонка распределений и критерии согласия (критерии Колмогорова – Смирнова, критерий Пирсона хи-квадрат). Критерии нормальности и экспоненциальности.
5. Выявление статистической зависимости (таблицы сопряженности, ранговые критерии корреляции)
6. Основы линейного регрессионного анализа. Модель Гаусса – Маркова: оценка параметров, проверка значимости, прогнозирование. Примеры множественной регрессии.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Инструменты программирования**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Инструменты программирования» является овладение инструментальными средствами разработки программного обеспечения

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Инструменты программирования» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Рабочее место программиста
2. Текстовые форматы
3. Обработка текста и регулярные выражения
4. Текстовые редакторы
5. Автоматизация: командная строка
6. Автоматизация: скриптовые языки
7. Системы контроля версий
8. Интегрированные среды разработки
9. Описание и построение проектов
10. Анализ бинарных модулей
11. Контроль качества кода
12. Отладка
13. Тестирование
14. Непрерывная интеграция
15. Профилирование и оптимизация производительности
16. Командная разработка. Формирование сообщества

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Методы разработки сетевых приложений на Java**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Методы разработки сетевых приложений на Java» является освоение современных технологий разработки программного обеспечения с применением сетевых технологий взаимодействия программ на примере языка программирования Java.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Методы разработки сетевых приложений на Java» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в Java
2. Синтаксис Java
3. Повторение основ ООП
4. Демонстрация выполненного учебного примера
5. Обзор постановок задач для самостоятельной работы
6. Библиотека классов Java
7. Разработка визуальных приложений
8. Разработка мобильных приложений
9. Java и элементы параллельного программирования
10. Организация взаимодействия с бинарным кодом
11. Разработка сетевых приложений
12. Организация взаимодействия с базами данных в Java

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Алгоритмы распознавания образов

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы распознавания образов» являются развитие и закрепление компетенций, а также знаний, умений и навыков, связанных с применением методов распознавания к задачам различных классов, включая задачи, связанные с профессиональной деятельностью бакалавров в сфере фундаментальной информатики и информационных технологий.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.03 «Алгоритмы распознавания образов» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Постановка задачи распознавания образов
2. Решающие функции
3. Обучаемые классификаторы образов. Детерминистский подход.
4. Кластерный анализ
5. Синтаксическое распознавание образов

**Формы промежуточного контроля.**  
Зачет.

---

Вычислительные методы исследования нейроподобных систем

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Вычислительные методы исследования нейроподобных систем» состоит в формировании компетентности студентов в области научно-исследовательской деятельности, направленной на изучение особенностей поведения нейроподобных систем.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Вычислительные методы исследования нейроподобных систем» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Нейродинамика: предмет и методы исследования
2. Классификация типов поведения нейроподобных систем
3. Влияние случайных и детерминированных сигналов на отклик нейродинамических систем
4. Моделирование нейросетевой активности

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Методы моделирования и прикладной анализ данных

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Методы моделирования и прикладной анализ данных» является освоение теории и практики математико-статистического анализа данных, получение представления о возможностях применения результатов анализа в управленческой деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Методы моделирования и прикладной анализ данных» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Примеры моделирования в экономике и социальной сфере. Постановки управленческих задач. Источники и типы данных. Нормативно-правовые аспекты сбора данных.
2. Методы разведочного, корреляционного и дисперсионного анализа.
3. Методы кластерного анализа.
4. Метод главных компонент.
5. Введение в регрессионный анализ (простая линейная регрессия).
6. Основы статистического вывода для методов п. 2–п. 5 и отдельных приложений.
7. Применение методов п. 2–п. 5 в примерах I–II. Постановки задач, возможности интерпретации результатов и выводы для управленческих решений.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Комбинаторный анализ**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Комбинаторный анализ» являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями и утверждениями дисциплины «Комбинаторный анализ», описанием основных комбинаторных объектов; более сложными методами комбинаторики, таких, как обращение Мёбиуса, теория Поля;
- приобретение навыков решения прикладных комбинаторных задач, включая задачи из алгебры (теория групп, многочлены, комплексные числа), математического анализа (разложение функций в степенные ряды, гиперболические функции).

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.03 «Комбинаторный анализ» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Классические комбинаторные объекты
2. Новые комбинаторные объекты
3. Функциональное представление комбинаторных объектов
4. Производящие функции
5. Метод решета
6. Комбинаторика частично упорядоченных множеств
7. Комбинаторика групп

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Программирование для графических процессоров**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Программирование для графических процессоров» является систематическое изучение следующих аспектов:

- краткие сведения о существующих инструментах и подходах к программированию графических процессоров (GPU);
- краткие сведения об архитектуре современных графических процессоров;
- модели исполнения программ на GPU;
- общие вопросы создания программ для выполнения на графических процессорах с использованием технологий CUDA и OpenCL;
- различные подходы к оптимизации программ для графических процессоров;
- существующие оптимизированные библиотеки для графических процессоров.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 «Программирование для графических процессоров» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в программирование общего назначения на графических процессорах.
2. Архитектура современных графических процессоров.
3. Модели выполнения программ на GPU.
4. Технология CUDA. Язык CUDA C.
5. Технология CUDA. Инструменты разработки. Простейшая программа на GPU.
6. Реализация операций сложения и скалярного произведения векторов на GPU.
7. Оптимизация программ на GPU.
8. Алгоритмы умножения матриц на GPU.
9. Оптимизированные библиотеки для графических процессоров.
10. Реализация метода минимальных невязок с помощью библиотеки CUBLAS.
11. Вычисление циклической свертки с помощью CUFFT.
12. Вычисление числа Пи методом Монте-Карло с помощью CURAND.
13. Введение в технологию OpenCL.
14. Технология OpenCL. Инструменты разработки. Простейшая программа.
15. Технология OpenCL. Задача n-тел.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### **Основы компьютерного зрения**

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы компьютерного зрения» состоит в изучении основных постановок задач технического зрения; понимании места машинного зрения как отрасли науки среди смежных областей, таких как, аналитическая геометрия, искусственный интеллект, машинное обучение, теория управления; знакомстве с алгоритмами обработки, хранения и анализа изображений и видео; изучении базовых элементов различных систем технического зрения; изучении алгоритмов распознавания образов и анализа изображений.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Основы компьютерного зрения» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и

информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Методы получения и обработки изображений. Методы видеоанализа
2. Методы поиска объектов на изображении
3. Методы машинного обучения и распознавания образов
4. Методы локализации и распознавания лиц
5. Численное описание, анализ и сравнение изображений
6. Моделирование визуально наблюдаемых процессов. Численные методы оценки модели
7. Калибрация камер и стереозрение
8. Применение технического зрения в робототехнике

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Системы поддержки принятия решений

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений» является рассмотрение базовых математических моделей выбора оптимальных вариантов в проектировании и научных исследованиях, изучение аппарата анализа сложных моделей принятия решений (нелинейных, негладких, многоэкстремальных, многопараметрических), основанного на применении численных методов оптимизации и схем редукции сложности оптимизационных задач.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.01 «Системы поддержки принятия решений» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Введение в специализацию
2. Модели и методы одномерной оптимизации
3. Многомерные задачи оптимизации и методы их решения на основе схем редукции размерности
4. Программные системы принятия решений

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

Вероятностные модели в естествознании

(наименование дисциплины (модуля))

**Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Вероятностные модели в естествознании» является дальнейшее развитие у студентов теоретико-вероятностного мировоззрения, углубление теоретических знаний в области теории вероятностей и математической статистики, получение практических навыков решения задач анализа и оптимизации сложных стохастических систем.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.02 «Вероятностные модели в естествознании» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Марковские процессы со счетным числом состояний и дискретным временем.
2. Марковские процессы со счетным числом состояний и непрерывным временем.
3. Марковские модели массового обслуживания.
4. Марковские процессы с доходами.
5. Функционалы достижения с запретами.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Компьютерная алгебра

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» состоит в изучении основных структур данных и алгоритмов компьютерной алгебры. Основное внимание уделяется алгоритмам точных вычислений с числами и многочленами и их реализациям.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.03 «Компьютерная алгебра» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Системы компьютерной алгебры
2. Нормальные и канонические представления
3. Позиционные системы счисления
4. Использование приема .разделяй и властвуй. для умножения чисел и многочленов
5. Дискретное преобразование Фурье
6. Деление чисел методом Ньютона
7. Методы отыскания НОД целых чисел
8. Полиномиальная арифметика



9. Наибольший общий делитель многочленов
10. Разложение многочленов на неприводимые множители
11. Матричная алгебра
12. Решение систем линейных уравнений над кольцом целых чисел

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Основы теории вейвлетов и их приложения к обработке сигналов

(наименование дисциплины (модуля))

#### **Цель освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Основы теории вейвлетов и их приложения к обработке сигналов» являются:

- ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления;
- приобретение навыков математического моделирования различных процессов и закономерностей реального мира;
- подготовка фундаментальной базы для изучения дисциплин: “Дополнительные главы математического анализа”, “Дифференциальные уравнения”, “Уравнения математической физики”, “Теория вероятностей и математическая статистика”, “Методы оптимизации”, “Вычислительные методы и функциональный анализ”, “Математические модели естествознания”; “Численные методы” и др
- воспитание у студентов математической культуры;
- формирование математического мышления;
- привитие навыков работы в команде;
- развитие способностей к самоорганизации и самообразованию.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.04 «Основы теории вейвлетов и их приложения к обработке сигналов» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Преобразование сигнала линейной системой
2. Преобразование Фурье
3. Теорема Пэли-Винера
4. Теорема Котельникова
5. Вейвлет Хаара
6. Вейвлеты Котельникова-Шеннона
7. Вейвлет – преобразование
8. Вейвлет Добеши
9. Вейвлеты в MATLAB

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

### **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Теория кодирования» является ознакомление студентов с методами и алгоритмами теории кодирования. Основное внимание уделяется вопросам экономного кодирования, целью которого является сжатие информации. Студенты изучают алгоритмы кодирования, применяемые в современных программах – архиваторах для сжатия информации без потерь.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.05 «Теория кодирования» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Универсальные методы кодирования.
2. Кодирование целых чисел.
3. Словарные методы сжатия.
4. Моделирование и кодирование.
5. Другие методы экономного кодирования.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

## Математические методы биоинформатики

(наименование дисциплины (модуля))

### **Цель освоения дисциплины.**

Цель курса состоит в формировании у студентов базовых знаний в области математических методов биоинформатики (методов преимущественно статистических) и навыков их практической реализации на примере программного пакета R. Особое внимание уделяется формированию у студентов общенаучных навыков формулировки биологических задач на математическом языке и их решению.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.07.06 «Математические методы биоинформатики» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-3:* Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Элементы математической статистики
2. Основы статистического анализа в среде R
3. Статистические методы в биомедицине
4. Построение статистических моделей

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

## Программирование на новых архитектурах

(наименование дисциплины (модуля))

### Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Программирование на новых архитектурах» преследует цель систематического изучения следующих аспектов:

- краткие сведения о существующих инструментах и подходах к программированию сопроцессоров Intel Xeon Phi;
- краткие сведения об архитектуре Intel MIC (Many Integrated Core);
- модели исполнения программ на Xeon Phi;
- общие вопросы создания программ для выполнения на сопроцессорах с архитектурой MIC;
- различные подходы к оптимизации программ для сопроцессоров Intel Xeon Phi;
- существующие оптимизированные библиотеки для сопроцессоров Intel Xeon Phi.

### Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Программирование на новых архитектурах» относится к дисциплинам по выбору части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение

### Краткая характеристика дисциплины (модуля).

1. Архитектура сопроцессора Intel Xeon Phi.
2. Выполнение программ на Intel Xeon Phi. Модели организации вычислений с использованием Intel Xeon Phi.
3. Компиляция и запуск приложений на Intel Xeon Phi.
4. Векторные расширения Intel Xeon Phi.
5. Оптимизация прикладных программ для Intel Xeon Phi с использованием Intel C/C++ Compiler. Векторизация.
6. Элементы оптимизации прикладных программ для Intel Xeon Phi. Intel C/C++ Compiler.
7. Оптимизация вычислений в задаче о разложении чисел на простые сомножители. Векторизация и балансировка нагрузки.
8. Оптимизация вычислений в задаче о вычислении справедливой цены опциона Европейского типа.
9. Элементы оптимизации прикладных программ для Intel Xeon Phi: Intel MKL, Intel VTune Amplifier XE.
10. Оптимизация вычислений в задаче матричного умножения. Оптимизация работы с памятью.
11. Принципы переноса прикладных программных пакетов на Intel Xeon Phi.

### Формы промежуточного контроля.

Зачет.

---

## Проективная геометрия в компьютерном зрении

(наименование дисциплины (модуля))

### Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проективная геометрия в компьютерном зрении» являются:

- Овладение основными понятиями, методами и алгоритмами в области знаний «Вычислительная геометрия» в соответствии с Международными рекомендациями Computing Curricula.
- Освоение современных открытых библиотек (например, CGAL), на базе знания теоретических основ Вычислительной геометрии.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.02 «Проективная геометрия в компьютерном зрении» относится к дисциплинам по части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

1. Открытые системы и библиотеки вычислительной геометрии, сегментации, научной визуализации.
2. Алгоритмы вычислительной геометрии
3. Триангуляция.
4. Барицентрические координаты
5. Моделирование поверхностей
6. Элементы проективной геометрии

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

---

### Численные методы в биофотонике

(наименование дисциплины (модуля))

---

#### **Цель освоения дисциплины.**

Цель курса состоит в изучении соответствующих вычислительных методов и подходов, часто применяемых в решении прикладных задач биофотоники. Особое внимание уделяется формированию у студентов навыков реализации и применения рассматриваемых методов к исследованию конкретных задач, актуальных для современного развития биофотоники.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.03 «Численные методы в биофотонике» относится к дисциплинам по части ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: Инженерия программного обеспечения), формируемой участниками образовательных отношений. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

*ПК-4:* Способен проектировать программное обеспечение.

#### **Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Введение в биофотонику

Раздел 1. Оптические методы в ряду методов диагностики

Раздел 2. Методы измерения и вычисления оптических характеристик биотканей

Раздел 3. Методы описания распространения оптического излучения в неоднородных средах

Раздел 4. Оптическая когерентная томография

Раздел 5. Методы диффузионной томографии

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет.

**Проектирование Startup**  
(наименование дисциплины (модуля))

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина ФТД.01 «Проектирование Startup» относится к факультативным дисциплинам ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Содержание дисциплины:

1. Что такое стартап? Российские стартапы. Преимущества стартапа. Особенности и виды стартапа.
2. Как создать стартап. Команда и мотивация.
3. Методики и этапы развития стартапа.

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет

**Эффективные алгоритмы и структуры данных**

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина ФТД.02 «Эффективные алгоритмы и структуры данных» относится к факультативным дисциплинам ООП по направлению подготовки «Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции:

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Содержание дисциплины:

- Тема 1. Оценки сложности алгоритмов
- Тема 2. Амортизационный анализ
- Тема 3. D-кучи и их приложения
- Тема 4. Приложения D-куч: сортировки и нахождение выпуклой оболочки
- Тема 5. Биноминальные кучи
- Тема 6. Левосторонние кучи
- Тема 7. Самоорганизующиеся кучи
- Тема 8. Задача о кратчайших путях, алгоритмы ее решения и их эффективные реализации
- Тема 9. Методы анализа сложности алгоритмов
- Тема 10. Приоритетные очереди и их приложения
- Тема 11. Разделенные множества и их приложения
- Тема 12. Поисковые деревья и их приложения
- Тема 13. Строковые алгоритмы

**Формы промежуточного контроля.**

Зачет

---

**Олимпиадная математика**

**Цель освоения дисциплины (модуля).**

**Цель дисциплины** – углубленное изучение отдельных разделов олимпиадной математики.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина ФТД.03 из уч. плана «Олимпиадная математика» относится к факультативным дисциплинам ООП по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Инженерия программного обеспечения)». Трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу.

**Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Формируемые компетенции: УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Краткая характеристика дисциплины (модуля).**

Содержание дисциплины:

1. Комбинаторика: рекуррентные соотношения, перечисление графов, производящие функции, диаграммы Юнга, числа Каталана.
2. Теория чисел: теоремы Ферма и Эйлера, алгебраические уравнения над кольцами вычетов, квадратичные вычеты, теорема Вильсона и критерий Эйлера, суммы двух квадратов, арифметические функции и целые точки.
3. Теория многочленов: неприводимые многочлены: неприводимость по модулю, признаки Эйзенштейна и Дюма, симметрические многочлены, многочлены Чебышева, многочлены Бернулли.
4. Неравенства: неравенство Коши –Буняковского, неравенство о средних, Йенсена, транс-неравенство, геометрические неравенства, интегральные варианты классических неравенств, задачи на наибольшие и наименьшие значения.
5. Решение задач предыдущих студенческих олимпиад

**Формы промежуточного контроля.**

2 семестр – зачет