

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 06.06.2024 07:04:25
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ Е.В. Коновалова

13 июня 2024 г., протокол УМС №5

АННОТАЦИИ
к рабочим программам дисциплин по направлению подготовки:
01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль: Прикладная математика и информатика

Дифференциальная геометрия

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение основ теории дифференциальной геометрии. Формирование навыков использования математического аппарата дифференциальной геометрии при решении задач в области математических и естественных наук.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.1: Демонстрирует знание и понимание теоретических основ, методов и приложений в области математических и (или) естественных наук освоенных по программе бакалавриата	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы (способы задания кривых и поверхностей; формулы вычисления основных характеристик кривых и поверхностей; репер Френе; квадратичные формы поверхностей), методы и приложения дифференциальной геометрии.
3.2	Уметь:
3.2.1	приводить одну форму задания кривой и поверхности к другой; применять фундаментальные знания для вычисления основных характеристик кривых и поверхностей; применять методы дифференциальной геометрии для решения различных задач в области математических и естественных наук.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами исследования пространственных и плоских кривых и поверхностей.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
------------------------------	--

Раздел 1. Теория кривых и ее приложения в физических и математических задачах

1.1 Векторная функция скалярного аргумента. Плоские кривые. Естественная параметризация. Длина дуги. Кривизна. Пространственные кривые. Кручение. Репер Френе. Приложение методов теории кривых в физических и математических задачах. /Лек/

1.2 Векторная функция скалярного аргумента. Плоские кривые. Пространственные кривые. Приложение методов теории кривых в физических и математических задачах. /Пр/

1.3 Векторная функция скалярного аргумента. Плоские кривые. Пространственные кривые. Репер Френе. Приложение методов теории кривых в физических и математических задачах. /Ср/

Раздел 2. Теория поверхностей и ее приложения в физических и математических задачах

2.1 Понятие поверхности. Квадратичные формы. Характеристики поверхностей, вычисляемые с помощью квадратичных форм. /Лек/

2.2 Понятие поверхности. Квадратичные формы. Приложения в физических и математических задачах /Пр/

2.3 Понятие поверхности. Квадратичные формы. /Ср/

Игровые виды спорта

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
---------------------------------	--

1.1	Цель освоения дисциплины «Игровые виды спорта» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
-----	---

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности
3.3	Владеть:
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Этап спортивной ориентации

- 1.1 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.2 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.3 Общая физическая подготовка /Ср/
- 1.4 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.5 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.6 Общая физическая подготовка /Ср/

Раздел 2. Этап спортивной специализации

- 2.1 История возникновения и современное состояние развития вида спорта /Ср/
- 2.2 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.3 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.5 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.6 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.7 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/
- 2.8 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.9 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.10 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.11 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.13 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Ср/
- 2.14 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.15 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/

Раздел 3. Этап спортивного совершенствования

- 3.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.2 Специальная физическая подготовка /Пр/
- 3.3 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.5 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
- 3.6 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Ср/
- 3.7 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.8 Специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.9 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.10 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.11 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
- 3.12 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 3.13 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-спортивной деятельности различной целевой направленности /Пр/

Индивидуальные виды спорта

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения дисциплины «Индивидуальные виды спорта» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности
3.3	Владеть:
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
-----------------------	--

Раздел 1. Этап спортивной ориентации

- 1.1 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.2 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.3 Общая физическая подготовка /Ср/
- 1.4 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.5 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.6 Общая физическая подготовка /Ср/

Раздел 2. Этап спортивной специализации

- 2.1 История возникновения и современное состояние развития вида спорта /Ср/
- 2.2 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.3 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.5 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.6 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.7 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/
- 2.8 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.9 Общая и специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.10 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.11 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.12 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта /Ср/
- 2.13 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.14 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/

Раздел 3. Этап спортивного совершенствования

- 3.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.2 Специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.3 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.4 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.5 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
- 3.6 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Ср/
- 3.7 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.8 Специальная физическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.9 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.10 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/

- 3.11 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта. Судейство соревнований по виду спорта /Пр/
 3.12 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
 3.13 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-спортивной деятельности различной целевой направленности /Пр/
 3.14 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-спортивной деятельности различной целевой направленности /Ср/

Иностранный язык в профессиональной сфере

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Основной целью курса является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.
1.2	Изучение делового/профессионального иностранного языка призвано также обеспечить:
1.3	- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию в деловой/профессиональной сфере;
1.4	- развитие когнитивных и исследовательских умений;
1.5	- развитие информационной культуры в сфере делового/профессионального общения;
1.6	- расширение кругозора и повышение общей культуры студентов в сфере делового/профессионального общения;
1.7	- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4.2: Представляет результаты академической деятельности в устной и письменной формах при деловом общении на государственном языке РФ и иностранном языке

УК-4.3: Выполняет перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский язык и с русского языка на иностранный язык с целью деловой коммуникации
--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- фонетические, лексические, грамматические, морфологические и синтаксические аспекты русского и изучаемого иностранного языков;
3.1.2	- основные требования по подготовке публичных выступлений на иностранном языке (устное сообщение, доклад).
3.1.3	- требования к оформлению документации официально-делового стиля;
3.1.4	- основные нормы лексической, грамматической, стилистической эквивалентности;
3.1.5	- принципы работы компьютерного текстового редактора;
3.2 Уметь:	
3.2.1	Уметь:
3.2.2	- использовать государственный язык РФ и иностранный язык в устной и письменной формах для решения задач делового общения;
3.2.3	- представлять свою точку зрения при деловом общении, публичных выступлениях на иностранном языке;
3.2.4	- выполнять перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный язык;
3.2.5	- работать со специальной литературой на иностранном языке, иноязычными информационными ресурсами, технологиями и современными компьютерными переводческими программами.
3.3 Владеть:	
3.3.1	-отбора и употребления языковых средств в процессе профессионального речевого общения;
3.3.2	-установления речевого контакта, обмена информацией с другими членами языкового коллектива;
3.3.3	-грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении;
3.3.4	-навыками письменного общения на иностранном языке;
3.3.5	-реферированием научных текстов и текстов по направлению подготовки;
3.3.6	-свободно и уверенно участвовать в коммуникации с собеседником в рамках усвоенных тем;

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Профессиональный английский язык

- 1.1 Information-Dependent Society /Пр/
 1.2 Information-Dependent Society /Ср/

- 1.3 Development of Microelectronics /Пр/
- 1.4 Development of Microelectronics /Ср/
- 1.5 History of Computers /Пр/
- 1.6 History of Computers /Ср/
- 1.7 Data Processing Concepts /Пр/
- 1.8 Data Processing Concepts /Ср/
- 1.9 Computer Systems: an Overview /Пр/
- 1.10 Computer Systems: an Overview /Ср/
- 1.11 Functional Organizations of the Computer /Пр/
- 1.12 Functional Organizations of the Computer /Ср/
- 1.13 Storage /Пр/
- 1.14 Storage /Ср/
- 1.15 Central Processing Unit /Пр/
- 1.16 Central Processing Unit /Ср/
- 1.17 Input-Output Units /Пр/
- 1.18 Input-Output Units /Ср/
- 1.19 Personal Computers /Пр/
- 1.20 Personal Computers /Ср/
- 1.21 Computer Programming /Пр/
- 1.22 Computer Programming /Ср/
- 1.23 Introduction to Cybernetics /Пр/
- 1.24 Introduction to Cybernetics /Ср/
- 1.25 Introduction to Set Theories and Foundations /Пр/
- 1.26 Introduction to Set Theories and Foundations /Ср/
- 1.27 PROBABILITY OF OCCURRENCE /Пр/
- 1.28 PROBABILITY OF OCCURRENCE /Ср/

Интеллектуальные виды спорта

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения дисциплины «Интеллектуальные виды спорта» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности
3.3	Владеть:
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Этап начальной подготовки

- 1.1 История возникновения и современное состояние развития вида спорта
- 1.2 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта
- 1.3 Интегральная подготовка по виду спорта
- 1.4 Структура и содержание учебно- тренировочного занятия по виду спорта
- 1.5 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта
- 1.6 Интегральная подготовка по виду спорта
- 1.7 Основы судейства соревнований по виду спорта /Пр/
- 1.8 Основы судейства соревнований по виду спорта /Ср/
- Раздел 2. Этап спортивной специализации**
- 2.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/

- 2.2 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/ 3
- 2.3 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Пр/
- 2.4 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта /Пр/
- 2.5 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта /Ср/
- 2.6 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.7 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 2.8 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /
- 2.9 Организация и методика проведения учебно-тренировочного занятия по виду спорта /Ср/
- 2.10 Организация и методика проведения соревнований по виду спорта /Пр/

Раздел 3. Этап спортивного совершенствования

- 3.1 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.2 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.3 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Пр/
- 3.4 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Ср/
- 3.6 Техничко-тактическая подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.7 Интегральная подготовка по виду спорта /Пр/
- 3.8 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Пр/
- 3.9 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Ср/

Общая физическая подготовка

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения дисциплины «Общая физическая подготовка» - приобретение практического опыта применения разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, поддержания должного уровня физической подготовленности как условия обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-7.3: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- основы техники выполнения физических упражнений и методы их применения для поддержания должного уровня физической подготовленности.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- применять физические упражнения в процессе регулярных занятий различными видами двигательной активности
3.3 Владеть:	
3.3.1	- способами поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Этап спортивной ориентации

- 1.1 Пропедевтика в видах спорта, видах двигательной активности /Пр/
- 1.2 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.3 Общая физическая подготовка /Ср/
- 1.4 Пропедевтика в видах спорта / видах двигательной активности /Пр/
- 1.5 Общая физическая подготовка /Пр/
- 1.6 Общая физическая подготовка /Ср/

Раздел 2. Этап специализации в виде двигательной активности

- 2.1 История возникновения и современное состояние развития вида двигательной активности /Ср/
- 2.2 Техника выполнения физических упражнений различной целевой направленности /Пр/
- 2.3 Техника выполнения физических упражнений различной целевой направленности /Ср/
- 2.4 Общая физическая подготовка /Пр/
- 2.5 Структура и содержание занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/

- 2.6 Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/
- 2.7 Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Ср/
- 2.8 Общая физическая подготовка /Пр/
- Раздел 3. Этап физического совершенствования**
- 3.1 Основы рационального питания в процессе занятий физкультурно- оздоровительной деятельностью /Ср/
- 3.2 Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/
- 3.3 Общая физическая подготовка /Пр/
- 3.4 Организация и методика проведения занятий физическими упражнениями различной целевой направленности /Пр/
- 3.5 Общая и специальная физическая подготовка /Пр/
- 3.6 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Пр/
- 3.7 Требования к планированию и контролю самостоятельной физкультурно-оздоровительной деятельности различной целевой направленности /Ср/

Теория игр и исследование операций

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у обучающихся знаний теоретических основ, методов приложений теории игр и исследования операций; формирование у обучающихся способности применять и модифицировать математические модели теории игр для решения задач в области профессиональной деятельности.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3.1: Демонстрирует знания и понимание в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы, методы и приложения в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов теории игр и исследования операций.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять современный математический аппарат теории игр и исследования операций для решения практических задач, демонстрируя знание и понимание в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками решения типовых задач теории игр и исследования операций; языком и методами современной теории игр и исследования операций.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
------------------------------	--

Раздел 1. Линейное программирование

- 1.1 Математические модели приводящие к задачам линейного программирования. Симплекс метод решения задач ЛП. Основы теории двойственности. Транспортная задача. Задача о назначениях. /Лек/
- 1.2 Математические модели приводящие к задачам линейного программирования. Симплекс метод решения задач ЛП. Основы теории двойственности. Транспортная задача. Задача о назначениях. Применение математических моделей линейного программирования для решения прикладных задач. /Пр/
- 1.3 Математические модели приводящие к задачам линейного программирования /Ср/

Раздел 2. Динамическое программирование

- 2.1 Математические модели приводящие к задачам динамического программирования. Методы решения задач динамического программирования. /Лек/
- 2.2 Математические модели приводящие к задачам динамического программирования. Методы решения задач динамического программирования. Применение математических моделей динамического программирования для решения прикладных задач. /Пр/
- 2.3 Математические модели приводящие к задачам динамического программирования /Ср/

Раздел 3. Теория матричных игр

- 3.1 Математическое моделирование конфликтных ситуаций с помощью методов теории матричных игр. Анагонистические игры. Решение матричной игры в чистых стратегиях. Методы решения матричных игр в смешанных стратегиях. Игры с природой. /Лек/
- 3.2 Математическое моделирование конфликтных ситуаций с помощью методов теории матричных игр. Анагонистические игры. Решение матричной игры в чистых стратегиях. Методы решения матричных игр в смешанных стратегиях. Игры с природой. /Пр/

Уравнения математической физики

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся знаний основ теории уравнений математической физики, её методов и приложений. Формирование у обучающихся способности применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.1: Демонстрирует знания и понимание в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основы теории уравнений математической физики, её методов и приложений в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования.
3.2 Уметь:	
3.2.1	демонстрировать знания и понимание в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования при решении прикладных задач математической физики.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами и навыками решения стандартных задач уравнений математической физики.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Уравнения математической физики, как теоретическая основа разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования.

1.1 Предмет математической физики. Сущность методологии математического моделирования. Общий вид уравнения в частных производных, линейные и квазилинейные уравнения. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных второго порядка. Математические модели в основе которых лежат дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Начально-краевая задача. Внутренние и внешние задачи. Постановка условий на бесконечности. Задача Коши. Классическое решение. Обобщенное решение. /Лек/

1.2 Предмет математической физики. Сущность методологии математического моделирования. Общий вид уравнения в частных производных, линейные и квазилинейные уравнения. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных второго порядка. Математические модели в основе которых лежат дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Начально-краевая задача. Внутренние и внешние задачи. Постановка условий на бесконечности. Задача Коши. Классическое решение. Обобщенное решение. /Пр/

1.3 Предмет математической физики. Сущность методологии математического моделирования. Общий вид уравнения в частных производных, линейные и квазилинейные уравнения. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных второго порядка. Математические модели в основе которых лежат дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Начально-краевая задача. Внутренние и внешние задачи. Постановка условий на бесконечности. Задача Коши. Классическое решение. Обобщенное решение. /Ср/

Раздел 2. Уравнения параболического типа.

2.1 Уравнение теплопроводности. Постановка начально-краевых задач. Принцип максимума. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально-краевых задач для уравнений параболического типа методом разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля. Функция источника. Неоднородное уравнение теплопроводности. Неоднородные граничные условия. Уравнение теплопроводности на прямой. Теорема единственности. Теорема существования. Фундаментальное решение. Метод интегральных представлений. Уравнение теплопроводности на полубесконечной прямой. Метод продолжения. Функция Грина. Обобщенные решения. Неоднородные граничные условия. Задача Стефана. /Лек/

2.2 Уравнение теплопроводности. Постановка начально-краевых задач. Принцип максимума. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально-краевых задач для уравнений параболического типа методом разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля. Функция источника. Неоднородное уравнение теплопроводности. Неоднородные граничные условия. Уравнение теплопроводности на прямой. Теорема единственности. Теорема существования. Фундаментальное

решение. Метод интегральных представлений. Уравнение теплопроводности на полубесконечной прямой. Метод продолжения. Функция Грина. Обобщенные решения. Неоднородные граничные условия. Задача Стефана. /Пр/

2.3 Уравнение теплопроводности. Постановка начально-краевых задач. Принцип максимума. Теоремы единственности. Теорема существования.

Решение начально-краевых задач для уравнений параболического типа методом разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля. Функция источника. Неоднородное уравнение теплопроводности. Неоднородные граничные условия. Уравнение теплопроводности на прямой. Теорема единственности. Теорема существования. Фундаментальное решение. Метод интегральных представлений. Уравнение теплопроводности на полубесконечной прямой. Метод продолжения. Функция Грина. Обобщенные решения. Неоднородные граничные условия. Задача Стефана. /Ср/

2.4 Уравнения математической физики, как теоретическая основа разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования. Уравнения параболического типа. /Контр.раб./

Раздел 3. Уравнения эллиптического типа.

3.1 Внутренние и внешние краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Оператор Лапласа в ортогональных криволинейных координатах. Фундаментальные решения уравнений Лапласа. Формулы Грина. Общие свойства гармонических функций. Теоремы единственности для внутренних и внешних краевых задач на уравнение Лапласа. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Интеграл Пуассона. Функция Грина оператора Лапласа, ее основные свойства. Метод электростатических изображений. Теория потенциала. Объемный потенциал. Поверхностные потенциалы. Применение поверхностных потенциалов к решению краевых задач. Интегральные уравнения, соответствующие краевым задачам. Метод интегральных уравнений для решения краевых задач.

/Лек/

3.2 Внутренние и внешние краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Оператор Лапласа в ортогональных криволинейных координатах. Фундаментальные решения уравнений Лапласа. Формулы Грина. Общие свойства гармонических функций. Теоремы единственности для внутренних и внешних краевых задач на уравнение Лапласа. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Интеграл Пуассона. Функция Грина оператора Лапласа, ее основные свойства. Метод электростатических изображений. Теория потенциала. Объемный потенциал. Поверхностные потенциалы. Применение поверхностных потенциалов к решению краевых задач. Интегральные уравнения, соответствующие краевым задачам. Метод интегральных уравнений для решения краевых задач.

/Пр/

3.3 Внутренние и внешние краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Оператор Лапласа в ортогональных криволинейных координатах. Фундаментальные решения уравнений Лапласа. Формулы Грина. Общие свойства гармонических функций. Теоремы единственности для внутренних и внешних краевых задач на уравнение Лапласа. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных. Интеграл Пуассона. Функция Грина оператора Лапласа, ее основные свойства. Метод электростатических изображений. Теория потенциала. Объемный потенциал. Поверхностные потенциалы. Применение поверхностных потенциалов к решению краевых задач. Интегральные уравнения, соответствующие краевым задачам. Метод интегральных уравнений для решения краевых задач.

/Ср/

Раздел 4. Уравнения гиперболического типа.

4.1 Уравнение колебаний. Начально- краевые задачи. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально- краевых задач для уравнения колебаний методом разделения переменных. Представление свободных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн. Неоднородное уравнение колебаний струны. Краевые задачи со стационарными неоднородностями. Задачи без начальных условий. Уравнение колебаний на прямой. Формула Даламбера. Задачи о колебаниях полуограниченной прямой. Метод продолжений. /Лек/

4.2 Уравнение колебаний. Начально- краевые задачи. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально- краевых задач для уравнения колебаний методом разделения переменных. Представление свободных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн. Неоднородное уравнение колебаний струны. Краевые задачи со стационарными неоднородностями. Задачи без начальных условий. Уравнение колебаний на прямой. Формула Даламбера. Задачи о колебаниях полуограниченной прямой. Метод продолжений. /Пр/

4.3 Уравнение колебаний. Начально- краевые задачи. Теоремы единственности. Теорема существования. Решение начально- краевых задач для уравнения колебаний методом разделения переменных. Представление свободных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн. Неоднородное уравнение колебаний струны. Краевые задачи со стационарными неоднородностями. Задачи без начальных условий. Уравнение колебаний на прямой. Формула Даламбера. Задачи о колебаниях полуограниченной прямой. Метод продолжений. /Ср/

4.4 Уравнения эллиптического типа. Уравнения гиперболического типа.

Функциональный анализ

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знания теоретических основ функционального анализа в объеме программы бакалавриата, а также знания методов и приложений функционального анализа для решения задач математических и естественных наук.

**КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

ОПК-1.1: Демонстрирует знание и понимание теоретических основ, методов и приложений в области математических и (или) естественных наук освоенных по программе бакалавриата

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- теоретические основы функционального анализа в объеме программы бакалавриата.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять понятия функционального анализа для решения задач математики и естественных наук.
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами и приложениями функционального анализа в области математических и естественных наук.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Метрические пространства

1.1 Основы теории множеств. Понятие мощности множества. Счетные и несчетные множества. Понятие метрического пространства. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений. Приложение принципа сжимающих отображений для решения задач математических и естественных наук. Метрические компакты. /Лек/

1.2 Основы теории множеств. Понятие мощности множества. Счетные и несчетные множества. Понятие метрического пространства. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений. Приложение принципа сжимающих отображений для решения задач математических и естественных наук. Метрические компакты. /Пр/

1.3 Основы теории множеств. Понятие мощности множества. Счетные и несчетные множества. Понятие метрического пространства. Полные метрические пространства. Принцип сжимающих отображений. Приложение принципа сжимающих отображений для решения задач математических и естественных наук. Метрические компакты. /Ср/

Раздел 2. Нормированные и евклидовы пространства. Линейные операторы

2.1 Линейные пространства. Нормированные пространства. Евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Ряд Фурье. Линейные непрерывные функционалы. Сопряженное пространство. Линейные непрерывные операторы. Компактные и самосопряженные операторы. /Лек/

2.2 Линейные пространства. Нормированные пространства. Евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Ряд Фурье. Линейные непрерывные функционалы. Сопряженное пространство. Линейные непрерывные операторы. Компактные и самосопряженные операторы. /Пр/

2.3 Линейные пространства. Нормированные пространства. Евклидовы пространства. Гильбертово пространство. Ряд Фурье. Линейные непрерывные функционалы. Сопряженное пространство. Линейные непрерывные операторы. Компактные и самосопряженные операторы. /Ср/

Раздел 3. Теория меры и интеграл Лебега

3.1 Мера на плоскости. Лебегово продолжение меры. Мера абстрактных множеств. Измеримые функции. Интеграл Лебега. Предельный переход под знаком интеграла Лебега. Пространства интегрируемых по Лебегу функций. Ряд Фурье в пространстве Лебега. Теорема Фейера. Сравнение интеграла Лебега с интегралом Римана. Приложение интеграла Лебега в задачах физики. /Лек/

3.2 Мера на плоскости. Лебегово продолжение меры. Мера абстрактных множеств. Измеримые функции. Интеграл Лебега. Предельный переход под знаком интеграла Лебега. Пространства интегрируемых по Лебегу функций. Ряд Фурье в пространстве Лебега. Теорема Фейера. Сравнение интеграла Лебега с интегралом Римана. Приложение интеграла Лебега в задачах физики. /Пр/

3.3 Мера на плоскости. Лебегово продолжение меры. Мера абстрактных множеств. Измеримые функции. Интеграл Лебега. Предельный переход под знаком интеграла Лебега. Пространства интегрируемых по Лебегу функций. Ряд Фурье в пространстве Лебега. Теорема Фейера. Сравнение интеграла Лебега с интегралом Римана. Приложение интеграла Лебега в задачах физики. /Ср/

Методы оптимизации

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дисциплина «Методы оптимизации» предусматривает изучение методов безусловной и условной оптимизации для задач нелинейного и выпуклого программирования; формирование у студентов общего представления о роли и возможностях методов оптимизации для построения и исследования математических моделей.
-----	---

**КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

ОПК-3.1: Демонстрирует знания и понимание в области разработки, исследования и применения математических моделей и методов математического моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– основные понятия и методы теории оптимизации;
3.1.2	– основные принципы построения математических моделей на основе вариационных принципов.
3.2	Уметь:
3.2.1	– применять базовые методы оптимизации для решения практических задач науки и техники;
3.2.2	– разрабатывать и исследовать математические модели на основе вариационных принципов.
3.3	Владеть:
3.3.1	– методами решения задач на экстремум функции нескольких и выпуклых функций;
3.3.2	– методами теории оптимизации, применяемыми для построения и исследования математических моделей и методов математического моделирования.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Гладкие задачи с ограничениями и без ограничений

1.1 Задачи математики и естественных наук, приводящие к решению задач на экстремум. Постановка задачи на безусловный экстремум функции нескольких переменных. Теорема Вейерштрасса. Необходимые условия безусловного экстремума. Достаточные условия безусловного экстремума. Постановка задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры построения математических моделей при помощи вариационных принципов. Принцип Ферма. Метод наименьших квадратов. /Лек/

1.2 Задачи математики и естественных наук, приводящие к решению задач на экстремум. Постановка задачи на безусловный экстремум функции нескольких переменных. Теорема Вейерштрасса. Необходимые условия безусловного экстремума. Достаточные условия безусловного экстремума. Постановка задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры построения математических моделей при помощи вариационных принципов. Принцип Ферма. Метод наименьших квадратов. /Пр/

1.3 Задачи математики и естественных наук, приводящие к решению задач на экстремум. Постановка задачи на безусловный экстремум функции нескольких переменных. Теорема Вейерштрасса. Необходимые условия безусловного экстремума. Достаточные условия безусловного экстремума. Постановка задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры построения математических моделей при помощи вариационных принципов. Принцип Ферма. Метод наименьших квадратов. /Ср/

Раздел 2. Выпуклое программирование

2.1 Выпуклые множества и их свойства. Выпуклые функции. Теоремы отделимости. Проекция точки на множество. Субградиент и субдифференциал. Задачи выпуклого программирования и их приложения к математическому моделированию. Теорема Куна-Таккера. /Лек/

2.2 Выпуклые множества и их свойства. Выпуклые функции. Теоремы отделимости. Проекция точки на множество. Субградиент и субдифференциал. Задачи выпуклого программирования и их приложения к математическому моделированию. Теорема Куна-Таккера. /Пр/

2.3 Выпуклые множества и их свойства. Выпуклые функции. Теоремы отделимости. Проекция точки на множество. Субградиент и субдифференциал. Задачи выпуклого программирования и их приложения к математическому моделированию. Теорема Куна-Таккера. /Ср/

Численные методы

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.1 формирование у обучающихся фундаментальных знаний в области современных численных методов; формирование у обучающихся умений и навыков применения знаний в области численных методов для решения задач в профессиональной деятельности; формирование у обучающихся способности использовать и адаптировать существующие численные методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2.1: Демонстрирует знание и понимание существующих математических методов и алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-2.3: Применяет и при необходимости адаптирует существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ОПК-1.1: Демонстрирует знание и понимание теоретических основ, методов и приложений в области математических и (или) естественных наук освоенных по программе бакалавриата

ОПК-5.1: Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач, области и способов их практического применения

ОПК-5.2: Разрабатывает алгоритмы решения практических задач, при необходимости используя стандартные методы и приемы формализации и алгоритмизации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные численные методы и алгоритмы; основы современного математического аппарата численных методов.
3.2 Уметь:	
3.2.1	применять и адаптировать численные методы и алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности, демонстрируя знание и понимание основ теории, методов и приложений;
3.2.2	использовать и при необходимости адаптировать современные системы программирования, для реализации численных алгоритмов.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами разработки и реализации алгоритмов численных методов для решения прикладных задач.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Элементарная теория погрешности.

- 1.1 Погрешности арифметических операций и функций /Лек/
- 1.2 Погрешности арифметических операций и функций /Лаб/
- 1.3 Погрешности арифметических операций и функций /Ср/

Раздел 2. Нелинейные уравнения и системы

- 2.1 Численные методы решения нелинейных уравнений и систем /Лек/
- 2.2 Численные методы решения нелинейных уравнений и систем /Лаб/
- 2.3 Численные методы решения нелинейных уравнений и систем /Ср/

Раздел 3. Вычислительные задачи линейной алгебры.

- 3.1 Прямые методы решения СЛАУ. Нормы векторов и матриц. Итерационные методы решения СЛАУ. Понятие обусловленности СЛАУ. Градиентные методы решения СЛАУ. /Лек/
- 3.2 Численные методы решения СЛАУ /Лаб/
- 3.3 Численные методы решения СЛАУ /Ср/

Раздел 4. Приближение функций

- 4.1 Интерполирование функций алгебраическими полиномами Ньютона и Лгранжа. Оценка погрешности интерполяции. Интерполирование сплайнами. Среднеквадратическое приближение и метод наименьших квадратов. /Лек/
- 4.2 Интерполирование функций /Лаб/
- 4.3 Интерполирование функций /Ср/

Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование

- 5.1 Разностные и интерполяционные формулы численного дифференцирования. Простейшие квадратурные формулы. Формулы Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы Гаусса. /Лек/
- 5.2 Методы численного дифференцирования и интегрирования /Лаб/
- 5.3 Методы численного дифференцирования и интегрирования /Ср/

Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

- 6.1 Численные методы решения задачи Коши для ОДУ. Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши. Метод Рунге-Кутты. /Лек/
- 6.2 Численные методы решения ОДУ /Лаб/
- 6.3 Численные методы решения ОДУ /Ср/

Раздел 7. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений

- 7.1 Дискретная двухточечная краевая задача. Метод конечных разностей. Понятие явной и неявной разностной схемы для уравнения теплопроводности. /Лек/
- 7.2 Численные методы двухточечной краевой задачи /Лаб/
- 7.3 Численные методы решения двухточечной краевой задачи /Ср/

Тензорное исчисление

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся фундаментальных знаний теоретических основ, методов и приложений тензорного исчисления.
1.2	Формирование у обучающихся умений и навыков применения полученных знаний при решении задач профессиональной деятельности.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Демонстрирует знание и понимание теоретических основ, методов и приложений в области математических и (или) естественных наук освоенных по программе бакалавриата

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Теоретические основы тензорного исчисления, основные методы и приложения векторного и тензорного анализа для решения задач в области математики и естественных наук.
3.2	Уметь:
3.2.1	Демонстрировать знание и понимание теоретических основ, методов и приложений тензорного исчисления. Применять полученные знания при решении прикладных задач векторного и тензорного анализа.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками практического использования векторного и тензорного анализа при решении прикладных задач.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Векторный анализ.

1.1 Ортогональные криволинейные координаты.

Преобразование базиса.

Преобразование компонент вектора.

Метрические коэффициенты.

Основные операции векторного анализа в ортогональных криволинейных координатах.

Геометрический подход к определению дивергенции и ротора векторного поля.

Потенциальные и соленоидальные векторные поля. Приложения векторного анализа к задачам электродинамики и механики сплошной среды. /Лек/

1.2 Ортогональные криволинейные координаты.

Преобразование базиса.

Преобразование компонент вектора.

Метрические коэффициенты.

Основные операции векторного анализа в ортогональных криволинейных координатах.

Геометрический подход к определению дивергенции и ротора векторного поля.

Потенциальные и соленоидальные векторные поля. Приложения векторного анализа к задачам электродинамики и механики сплошной среды. /Пр/

1.3 Ортогональные криволинейные координаты.

Преобразование базиса.

Преобразование компонент вектора.

Метрические коэффициенты.

Основные операции векторного анализа в ортогональных криволинейных координатах.

Геометрический подход к определению дивергенции и ротора векторного поля.

Потенциальные и соленоидальные векторные поля. Приложения векторного анализа к задачам электродинамики и механики сплошной среды. /Ср/

Раздел 2. Тензорная алгебра

2.1 Общее определение тензора. Закон преобразования компонент тензора. Алгебраические операции над тензорами. Основной и взаимный базис. метрические коэффициенты и метрический тензор. Символ Леви-Чевиты, Символ Кронеккера.

Тензоры типа $(0, k)$. Внешнее произведение дифференциальных форм. Внешняя алгебра.

Тензоры в римановом и псевдоримановом пространстве. Псевдотензоры. /Лек/

2.2 Общее определение тензора. Закон преобразования компонент тензора. Алгебраические операции над тензорами. Основной и взаимный базис. метрические коэффициенты и метрический тензор. Символ Леви-Чевиты, Символ Кронеккера.

Тензоры типа $(0, k)$. Внешнее произведение дифференциальных форм. Внешняя алгебра.

Тензоры в римановом и псевдоримановом пространстве. Псевдотензоры. /Пр/

2.3 Общее определение тензора. Закон преобразования компонент тензора. Алгебраические операции над тензорами. Основной и взаимный базис. метрические коэффициенты и метрический тензор. Символ Леви-Чевиты, Символ Кронеккера.

Тензоры типа $(0, k)$. Внешнее произведение дифференциальных форм. Внешняя алгебра.

Тензоры в римановом и псевдоримановом пространстве. Псевдотензоры. /Ср/

Раздел 3. Тензорный анализ.

3.1 Дифференциальное исчисление кососимметрических тензоров. Градиент кососимметрического тензора.

Внешний дифференциал формы. Интегрирование дифференциальных форм. Общая формула Стокса. Ковариантное дифференцирование. Символы Кристоффеля. Ковариантная производная.

Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве. Параллельный перенос. Геодезические. Связность согласованная с метрикой. Формулы Кристоффеля.

Тензор кривизны. Симметрии тензора кривизны Тензор кривизны, порожденный метрикой.

Приложения тензорного анализа. /Лек/

3.2 Дифференциальное исчисление кососимметрических тензоров. Градиент кососимметрического тензора.

Внешний дифференциал формы. Интегрирование дифференциальных форм. Общая формула Стокса. Ковариантное дифференцирование. Символы Кристоффеля. Ковариантная производная.

Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве. Параллельный перенос. Геодезические. Связность согласованная с метрикой. Формулы Кристоффеля.

Тензор кривизны. Симметрии тензора кривизны Тензор кривизны, порожденный метрикой.

Приложения тензорного анализа. /Пр/

3.3 Дифференциальное исчисление кососимметрических тензоров. Градиент кососимметрического тензора.

Внешний дифференциал формы. Интегрирование дифференциальных форм. Общая формула Стокса. Ковариантное дифференцирование. Символы Кристоффеля. Ковариантная производная.

Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве. Параллельный перенос. Геодезические. Связность согласованная с метрикой. Формулы Кристоффеля.

Тензор кривизны. Симметрии тензора кривизны Тензор кривизны, порожденный метрикой.

Приложения тензорного анализа. /Ср/

Объектно-ориентированное программирование

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний об объектно-ориентированных методах и подходах используемых при разработке программного обеспечения с применением средств и инструментов автоматизации процессов документирования, сборки, интеграции, отладки и тестирования в рамках современных интегрированных сред разработки. Формирование у обучающихся умений и навыков применения полученных знаний при разработке программного обеспечения.
-----	---

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.1: Выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт

ПК-4.2: Проводит оценку работоспособности программного продукта

ПК-4.3: Создает документацию, описывающую программные модули и их взаимодействие

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

ПК-3.2: Разрабатывает программный код процедур интеграции программных модулей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Методы и подходы объектно-ориентированного программирования используемые при разработке программного обеспечения на языке Си++ с применением средств и инструментов автоматизации процессов документирования, сборки, интеграции, отладки и тестирования в рамках современных интегрированных сред разработки.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Применять полученные знания при разработке прикладного программного обеспечения, интеграции программных модулей и компонент программного продукта.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Реализации типовых алгоритмов обработки данных и разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение

1.1 Парадигмы программирования, ООП и АТД. От Си к Си++. Функции-члены (методы). Неявный указатель на объект. Защита и зачем она нужна. Понятие конструктора. Классы. Деструкторы. /Лек/

1.2 Парадигмы программирования, ООП и АТД. От Си к Си++. Функции-члены (методы). Неявный указатель на объект. Защита и зачем она нужна. Понятие конструктора. Классы. Деструкторы. /Ср/

Раздел 2. Абстрактные типы данных

2.1 Переопределение символов стандартных операций. Перегрузка имён функций. Конструктор умолчания. Массивы объектов. Конструкторы преобразования. Ссылки. Константные ссылки. Ссылки как семантический феномен. Константные методы. Операции работы с динамической памятью. Конструктор копирования. Временные и анонимные объекты. Значения параметров по умолчанию. Описание метода вне класса. Области видимости. Инициализация членов класса в конструкторе. Описание символов операций вне класса. Дружественные функции и классы. Переопределение операций присваивания. Методы, возникающие неявно. Переопределение операции индексирования. Переопределение операций ++ и --. Переопределение операции -. Переопределение операции вызова функции. Переопределение операции преобразования типа. Статические поля и методы /Лек/

2.2 Переопределение символов стандартных операций. Перегрузка имён функций. Конструктор умолчания. Массивы объектов. Конструкторы преобразования. Ссылки. Константные ссылки. Ссылки как семантический феномен. Константные методы. Операции работы с динамической памятью. Конструктор копирования. Временные и анонимные

объекты. Значения параметров по умолчанию. Описание метода вне класса. Области видимости. Инициализация членов класса в конструкторе. Описание символов операций вне класса. Дружественные функции и классы. Переопределение операций присваивания. Методы, возникающие неявно. Переопределение операции индексирования. Переопределение операций ++ и --. Переопределение операции -. Переопределение операции вызова функции. Переопределение операции преобразования типа. Статические поля и методы /Лаб/

2.3 Переопределение символов стандартных операций. Перегрузка имён функций. Конструктор умолчания. Массивы объектов. Конструкторы преобразования. Ссылки. Константные ссылки. Ссылки как семантический феномен. Константные методы. Операции работы с динамической памятью. Конструктор копирования. Временные и анонимные объекты. Значения параметров по умолчанию. Описание метода вне класса. Области видимости. Инициализация членов класса в конструкторе. Описание символов операций вне класса. Дружественные функции и классы. Переопределение операций присваивания. Методы, возникающие неявно. Переопределение операции индексирования. Переопределение операций ++ и --. Переопределение операции -. Переопределение операции вызова функции. Переопределение операции преобразования типа. Статические поля и методы /Ср/

Раздел 3. Полиморфизм и наследование

3.1 Наследование структур и полиморфизм адресов. Наследование и методы; конструкторы и деструкторы. Наследование и защита. Виртуальные функции.

Чисто виртуальные методы и абстрактные классы. Виртуальность в конструкторах и деструкторах. Наследование ради конструктора. Виртуальный деструктор.

Приватные и защищённые деструкторы. Перегрузка функций и сокрытие имён.

Вызов в обход механизма виртуальности. Наследование как сужение множества.

Операции приведения типа. /Лек/

3.2 Наследование структур и полиморфизм адресов. Наследование и методы; конструкторы и деструкторы.

Наследование и защита. Виртуальные функции.

Чисто виртуальные методы и абстрактные классы. Виртуальность в конструкторах и деструкторах. Наследование ради конструктора. Виртуальный деструктор.

Приватные и защищённые деструкторы. Перегрузка функций и сокрытие имён.

Вызов в обход механизма виртуальности. Наследование как сужение множества.

Операции приведения типа. /Лаб/

3.3 Наследование структур и полиморфизм адресов. Наследование и методы; конструкторы и деструкторы.

Наследование и защита. Виртуальные функции.

Чисто виртуальные методы и абстрактные классы. Виртуальность в конструкторах и деструкторах. Наследование ради конструктора. Виртуальный деструктор.

Приватные и защищённые деструкторы. Перегрузка функций и сокрытие имён.

Вызов в обход механизма виртуальности. Наследование как сужение множества.

Операции приведения типа. /Ср/

Раздел 4. Шаблоны

4.1 Шаблоны функций. Шаблоны классов. Специализация шаблонов. Константы в роли параметров шаблона. Основные шаблоны ООП: «Абстрактная фабрика», «Стратегия», «Шаблонный метод», «Наблюдатель», «Фабричный метод», «Итератор». /Лек/

4.2 Шаблоны функций. Шаблоны классов. Специализация шаблонов. Константы в роли параметров шаблона. Основные шаблоны ООП: «Абстрактная фабрика», «Стратегия», «Шаблонный метод», «Наблюдатель», «Фабричный метод», «Итератор». /Лаб/

4.3 Шаблоны функций. Шаблоны классов. Специализация шаблонов. Константы в роли параметров шаблона. Основные шаблоны ООП: «Абстрактная фабрика», «Стратегия», «Шаблонный метод», «Наблюдатель», «Фабричный метод», «Итератор». /Ср/

Базы данных

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов навыков поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий и систем управления базами данных, навыков использования языков программирования и управления базами данных и информационными хранилищами, навыков использования языка структурированных запросов SQL.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий;
3.1.2	основные языки программирования и управления базами данных и информационными хранилищами;

3.1.3	принципы баз данных.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять основные языки программирования и управления базами данных и информационными хранилищами;
3.2.2	применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий;
3.2.3	создавать и использовать базы данных.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий;
3.3.2	приемами разработки ПО на языках программирования и управления базами данных и информационными хранилищами;
3.3.3	технологиями создания и применения баз данных.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

	Раздел 1. Информационные системы и СУБД
1.1	Информационные системы, архитектура и основные функции СУБД /Лек/
1.2	Информационные системы, архитектура и основные функции СУБД /Пр/
1.3	Информационные системы, архитектура и основные функции СУБД /Ср/
	Раздел 2. Реляционная модель данных
2.1	Основные понятия реляционной модели данных /Лек/
2.2	Основные понятия реляционной модели данных /Пр/
2.3	Основные понятия реляционной модели данных /Ср/
2.4	Операции реляционной алгебры /Лек/
2.5	Операции реляционной алгебры /Пр/
2.6	Операции реляционной алгебры /Ср/
2.7	Язык SQL. Оператор SELECT /Лек/
2.8	Язык SQL. Оператор SELECT /Пр/
2.9	Язык SQL. Оператор SELECT /Ср/
2.10	Язык SQL. Агрегатные функции и операции группировки /Лек/
2.11	Язык SQL. Агрегатные функции и операции группировки /Пр/
2.12	Язык SQL. Агрегатные функции и операции группировки /Ср/
2.13	Язык SQL. Вложенные запросы. Операция условного соединения JOIN /Лек/
2.14	Язык SQL. Вложенные запросы. Операция условного соединения JOIN /Пр/
2.15	Язык SQL. Вложенные запросы. Операция условного соединения JOIN /Ср/
2.16	Контрольная работа по разделу "Реляционная модель данных" /Контр.раб./
	Раздел 3. Инфологическое моделирование и разработка приложений для СУБД
3.1	Инфологическое моделирование /Лек/
3.2	Инфологическое моделирование /Пр/
3.3	Инфологическое моделирование /Ср/
3.4	Разработка приложений баз данных /Лек/
3.5	Разработка приложений баз данных /Пр/
3.6	Разработка приложений баз данных /Ср/
3.7	Зачет по разделам "Информационные системы и СУБД", "Реляционная модель данных", "Инфологическое моделирование и разработка приложений для СУБД"

Программирование на FORTRAN

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся знаний о современных методах и подходах разработки научно-инженерного программного обеспечения на языке FORTRAN с использованием интегрированной среды программирования. Формирование у обучающихся умений и навыков применения полученных знаний при разработке программных модулей и их интеграции в вычислительный программный комплекс.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования	
ПК-3.2: Разрабатывает программный код процедур интеграции программных модулей	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы и подходы разработки научно-инженерного программного обеспечения на языке FORTRAN с использованием интегрированной среды программирования и технологий параллельного программирования.
3.2	Уметь:

3.2.1	применять полученные знания при разработке программных модулей и их интеграции в вычислительный программный комплекс.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками разработки прикладного параллельного программного кода на языке FORTRAN с использованием современных сред программирования; навыками использования основных методов и алгоритмов численного решения научно-инженерных задач.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Сборка и отладка программ на Fortran

1.1 Свободная и фиксированная форма записи программы. Операторы. Объекты данных. Имена. Выражения и операции. Присваивание. Простой ввод/вывод. Обработка программы. Основные этапы создания исполняемого файла программы. Этапы сборки проекта. Сборка с помощью утилиты make. Современные компиляторы. Ключи компилятора. Запуск компилятора. Работа с проектом в интегрированной среде разработки Eclipse. Настройка среды компиляции. Препроцессор. Компиляция программ с модулями. Преобразование из формата Little-endian в формат Big-endian. Выходные файлы. Оптимизация и её виды. Ключи оптимизации. Управление точностью операций с плавающей точкой. Распараллеливание и векторизация. Смешанное программирование на языках Си и Fortran. Отладка кода с помощью gdb. Ключи отладки. /Лек/

1.2 Свободная и фиксированная форма записи программы. Операторы. Объекты данных. Имена. Выражения и операции. Присваивание. Простой ввод/вывод. Обработка программы. Основные этапы создания исполняемого файла программы. Этапы сборки проекта. Сборка с помощью утилиты make. Современные компиляторы. Ключи компилятора. Запуск компилятора. Работа с проектом в интегрированной среде разработки Eclipse. Настройка среды компиляции. Препроцессор. Компиляция программ с модулями. Преобразование из формата Little-endian в формат Big-endian. Выходные файлы. Оптимизация и её виды. Ключи оптимизации. Управление точностью операций с плавающей точкой. Распараллеливание и векторизация. Смешанное программирование на языках Си и Fortran. Отладка кода с помощью gdb. Ключи отладки. /Пр/

1.3 Свободная и фиксированная форма записи программы. Операторы. Объекты данных. Имена. Выражения и операции. Присваивание. Простой ввод/вывод. Обработка программы. Основные этапы создания исполняемого файла программы. Этапы сборки проекта. Сборка с помощью утилиты make. Современные компиляторы. Ключи компилятора. Запуск компилятора. Работа с проектом в интегрированной среде разработки Eclipse. Настройка среды компиляции. Препроцессор. Компиляция программ с модулями. Преобразование из формата Little-endian в формат Big-endian. Выходные файлы. Оптимизация и её виды. Ключи оптимизации. Управление точностью операций с плавающей точкой. Распараллеливание и векторизация. Смешанное программирование на языках Си и Fortran. Отладка кода с помощью gdb. Ключи отладки. /Ср/

Раздел 2. Элементы программирования на Fortran

2.1 Алгоритм и программа. Базовые структуры алгоритмов. Блок операторов и конструкций. Ветвление. Цикл "с параметром". Циклы "пока" и "до". Прерывание цикла. Объединение условий. Программирование "сверху вниз". Использование функций. Использование подпрограмм. Использование модулей. Этапы проектирования программ. Стандарты оформления исходного кода. /Лек/

2.2 Алгоритм и программа. Базовые структуры алгоритмов. Блок операторов и конструкций. Ветвление. Цикл "с параметром". Циклы "пока" и "до". Прерывание цикла. Объединение условий. Программирование "сверху вниз". Использование функций. Использование подпрограмм. Использование модулей. Этапы проектирования программ. Стандарты оформления исходного кода. /Пр/

2.3 Алгоритм и программа. Базовые структуры алгоритмов. Блок операторов и конструкций. Ветвление. Цикл "с параметром". Циклы "пока" и "до". Прерывание цикла. Объединение условий. Программирование "сверху вниз". Использование функций. Использование подпрограмм. Использование модулей. Этапы проектирования программ. Стандарты оформления исходного кода. /Ср/

Раздел 3. Организация данных

3.1 Типы данных. Операторы объявления типов данных. Объявление данных целого типа. Объявление данных вещественного типа. Объявление данных комплексного типа. Объявление данных логического типа. Правила умолчания о типах данных. Изменение правил умолчания. Буквальные константы. Целые константы. Вещественные константы. Комплексные константы. Логические константы. Символьные константы. Задание именованных констант. Задание начальных значений переменных. Оператор DATA. Символьные данные. Объявление символьных данных. Применение звездочки для задания длины строки. Автоматические строки. Выделение подстроки. Символьные выражения. Операция конкатенации. Присваивание символьных данных. Символьные переменные как внутренние файлы. Встроенные функции обработки символьных данных. Выделение слов из строки текста. Производные типы данных. Объявление данных производного типа. Инициализация и присваивание записей. Конструктор производного типа. Присваивание значений компонентам записи. Задаваемые присваивания записей. Выражения производного типа. Запись как параметр процедуры. Запись как результат функции. Структуры и записи. Объявление и присваивание значений. Создание объединений. Целочисленные указатели. Ссылки и адресаты. Объявление ссылок и адресатов. Прикрепление ссылки к адресатам. Инициализация ссылки. Функция NULL. Явное открепление ссылки от адресата. Структуры со ссылками на себя. Ссылки как параметры процедур. Параметры с атрибутом TARGET. Ссылки как результат функции. /Лек/

3.2 Типы данных. Операторы объявления типов данных. Объявление данных целого типа. Объявление данных вещественного типа. Объявление данных комплексного типа. Объявление данных логического типа. Правила

умолчания о типах данных. Изменение правил умолчания. Буквальные константы. Целые константы. Вещественные константы. Комплексные константы. Логические константы. Символьные константы. Задание именованных констант. Задание начальных значений переменных. Оператор DATA. Символьные данные. Объявление символьных данных. Применение звездочки для задания длины строки. Автоматические строки. Выделение подстроки. Символьные выражения. Операция конкатенации. Присваивание символьных данных. Символьные переменные как внутренние файлы. Встроенные функции обработки символьных данных. Выделение слов из строки текста. Производные типы данных. Объявление данных производного типа. Инициализация и присваивание записей. Конструктор производного типа. Присваивание значений компонентам записи. Задаваемые присваивания записей. Выражения производного типа. Запись как параметр процедуры. Запись как результат функции. Структуры и записи. Объявление и присваивание значений. Создание объединений. Целочисленные указатели. Ссылки и адресаты. Объявление ссылок и адресатов. Прикрепление ссылки к адресатам. Инициализация ссылки. Функция NULL. Явное открепление ссылки от адресата. Структуры со ссылками на себя. Ссылки как параметры процедур. Параметры с атрибутом TARGET. Ссылки как результат функции. /Пр/

3.3 Типы данных. Операторы объявления типов данных. Объявление данных целого типа. Объявление данных вещественного типа. Объявление данных комплексного типа. Объявление данных логического типа. Правила умолчания о типах данных. Изменение правил умолчания. Буквальные константы. Целые константы. Вещественные константы. Комплексные константы. Логические константы. Символьные константы. Задание именованных констант. Задание начальных значений переменных. Оператор DATA. Символьные данные. Объявление символьных данных. Применение звездочки для задания длины строки. Автоматические строки. Выделение подстроки. Символьные выражения. Операция конкатенации. Присваивание символьных данных. Символьные переменные как внутренние файлы. Встроенные функции обработки символьных данных. Выделение слов из строки текста. Производные типы данных. Объявление данных производного типа. Инициализация и присваивание записей. Конструктор производного типа. Присваивание значений компонентам записи. Задаваемые присваивания записей. Выражения производного типа. Запись как параметр процедуры. Запись как результат функции. Структуры и записи. Объявление и присваивание значений. Создание объединений. Целочисленные указатели. Ссылки и адресаты. Объявление ссылок и адресатов. Прикрепление ссылки к адресатам. Инициализация ссылки. Функция NULL. Явное открепление ссылки от адресата. Структуры со ссылками на себя. Ссылки как параметры процедур. Параметры с атрибутом TARGET. Ссылки как результат функции. /Ср/

Раздел 4. Массивы

4.1 Массивы. Объявление массива. Массивы нулевого размера. Одновременное объявление объектов разной формы. Элементы массива. Сечение массива. Присваивание массивов. Маскирование присваивания. Оператор и конструкция WHERE. Оператор и конструкция FORALL. Динамические массивы. Атрибуты POINTER и ALLOCATABLE. Операторы ALLOCATE и DEALLOCATE. Автоматические массивы. Массивы - формальные параметры процедур. Массивы заданной формы. Массивы, перенимающие форму. Массивы, перенимающие размер. Использование массивов. Массив как результат функции. Встроенные функции для массивов. Вычисления в массиве. Умножение векторов и матриц. Справочные функции для массивов. Статус размещаемого массива. Граница, форма и размер массива. Функции преобразования массивов. Элементная функция MERGE слияния массивов. Упаковка и распаковка массивов. Переформирование массива. Построение массива из копий исходного массива. Функции сдвига массива. Транспонирование матрицы. Ввод/вывод массива под управлением списка. Ввод/вывод одномерного массива. Ввод/вывод двумерного массива. /Лек/

4.2 Массивы. Объявление массива. Массивы нулевого размера. Одновременное объявление объектов разной формы. Элементы массива. Сечение массива. Присваивание массивов. Маскирование присваивания. Оператор и конструкция WHERE. Оператор и конструкция FORALL. Динамические массивы. Атрибуты POINTER и ALLOCATABLE. Операторы ALLOCATE и DEALLOCATE. Автоматические массивы. Массивы - формальные параметры процедур. Массивы заданной формы. Массивы, перенимающие форму. Массивы, перенимающие размер. Использование массивов. Массив как результат функции. Встроенные функции для массивов. Вычисления в массиве. Умножение векторов и матриц. Справочные функции для массивов. Статус размещаемого массива. Граница, форма и размер массива. Функции преобразования массивов. Элементная функция MERGE слияния массивов. Упаковка и распаковка массивов. Переформирование массива. Построение массива из копий исходного массива. Функции сдвига массива. Транспонирование матрицы. Ввод/вывод массива под управлением списка. Ввод/вывод одномерного массива. Ввод/вывод двумерного массива. /Пр/

4.3 Массивы. Объявление массива. Массивы нулевого размера. Одновременное объявление объектов разной формы. Элементы массива. Сечение массива. Присваивание массивов. Маскирование присваивания. Оператор и конструкция WHERE. Оператор и конструкция FORALL. Динамические массивы. Атрибуты POINTER и ALLOCATABLE. Операторы ALLOCATE и DEALLOCATE. Автоматические массивы. Массивы - формальные параметры процедур. Массивы заданной формы. Массивы, перенимающие форму. Массивы, перенимающие размер. Использование массивов. Массив как результат функции. Встроенные функции для массивов. Вычисления в массиве. Умножение векторов и матриц. Справочные функции для массивов. Статус размещаемого массива. Граница, форма и размер массива. Функции преобразования массивов. Элементная функция MERGE слияния массивов. Упаковка и распаковка массивов. Переформирование массива. Построение массива из копий исходного массива. Функции сдвига массива. Транспонирование матрицы. Ввод/вывод массива под управлением списка. Ввод/вывод одномерного массива. Ввод/вывод двумерного массива. /Ср/

Раздел 5. Выражения, операции и присваивание

5.1 Выражения, операции и присваивание. Арифметические выражения. Выполнение арифметических операций. Целочисленное деление. Ранг и типы арифметических операндов. Ошибки округления. Выражения отношения и логические выражения. Задаваемые операции. Приоритет выполнения операций. Константные выражения. Описательные выражения. Присваивание. /Лек/

5.2 Выражения, операции и присваивание. Арифметические выражения. Выполнение арифметических операций. Целочисленное деление. Ранг и типы арифметических операндов. Ошибки округления. Выражения отношения и логические выражения. Задаваемые операции. Приоритет выполнения операций. Константные выражения. Описательные выражения. Присваивание. /Пр/

5.3 Выражения, операции и присваивание. Арифметические выражения. Выполнение арифметических операций. Целочисленное деление. Ранг и типы арифметических операндов. Ошибки округления. Выражения отношения и логические выражения. Задаваемые операции. Приоритет выполнения операций. Константные выражения. Описательные выражения. Присваивание. /Ср/

Раздел 6. Встроенные процедуры

6.1 Виды встроенных процедур. Обращение с ключевыми словами. Родовые и специфические имена. Возвращаемое функцией значение. Элементные функции преобразования типов данных. Элементные числовые функции. Вычисление максимума и минимума. Математические элементные функции. Экспоненциальная, логарифмическая функции и квадратный корень. Тригонометрические функции. Функции для массивов. Справочные функции для любых типов. Числовые справочные и преобразовывающие функции. Модели данных целого и вещественного типа. Числовые справочные функции. Элементные функции получения данных о компонентах представления вещественных чисел. Преобразования для параметра разновидности. Процедуры для работы с битами. Элементные функции для работы с битами. Элементная подпрограмма MVBITS. Символьные функции. Процедуры для работы с памятью. Проверка состояния "конец файла". Неэлементные подпрограммы даты и времени. Случайные числа. Встроенная подпрограмма CPU_TIME.

/Лек/

6.2 Виды встроенных процедур. Обращение с ключевыми словами. Родовые и специфические имена. Возвращаемое функцией значение. Элементные функции преобразования типов данных. Элементные числовые функции. Вычисление максимума и минимума. Математические элементные функции. Экспоненциальная, логарифмическая функции и квадратный корень. Тригонометрические функции. Функции для массивов. Справочные функции для любых типов. Числовые справочные и преобразовывающие функции. Модели данных целого и вещественного типа. Числовые справочные функции. Элементные функции получения данных о компонентах представления вещественных чисел. Преобразования для параметра разновидности. Процедуры для работы с битами. Элементные функции для работы с битами. Элементная подпрограмма MVBITS. Символьные функции. Процедуры для работы с памятью. Проверка состояния "конец файла". Неэлементные подпрограммы даты и времени. Случайные числа. Встроенная подпрограмма CPU_TIME.

/Пр/

6.3 Виды встроенных процедур. Обращение с ключевыми словами. Родовые и специфические имена. Возвращаемое функцией значение. Элементные функции преобразования типов данных. Элементные числовые функции. Вычисление максимума и минимума. Математические элементные функции. Экспоненциальная, логарифмическая функции и квадратный корень. Тригонометрические функции. Функции для массивов. Справочные функции для любых типов. Числовые справочные и преобразовывающие функции. Модели данных целого и вещественного типа. Числовые справочные функции. Элементные функции получения данных о компонентах представления вещественных чисел. Преобразования для параметра разновидности. Процедуры для работы с битами. Элементные функции для работы с битами. Элементная подпрограмма MVBITS. Символьные функции. Процедуры для работы с памятью. Проверка состояния "конец файла". Неэлементные подпрограммы даты и времени. Случайные числа. Встроенная подпрограмма CPU_TIME.

/Ср/

Раздел 7. Управляющие операторы и конструкции

7.1 Оператор GOTO безусловного перехода. Оператор и конструкции IF. Условный логический оператор IF. Конструкция IF THEN END IF. Конструкция IF THEN ELSE END IF. Конструкция IF THEN ELSE IF. Конструкция SELECT CASE. DO-циклы. Операторы EXIT и CYCLE. Возможные замены циклов. Оператор STOP. Оператор PAUSE.

/Лек/

7.2 Оператор GOTO безусловного перехода. Оператор и конструкции IF. Условный логический оператор IF. Конструкция IF THEN END IF. Конструкция IF THEN ELSE END IF. Конструкция IF THEN ELSE IF. Конструкция SELECT CASE. DO-циклы. Операторы EXIT и CYCLE. Возможные замены циклов. Оператор STOP. Оператор PAUSE.

/Пр/

7.3 Оператор GOTO безусловного перехода. Оператор и конструкции IF. Условный логический оператор IF. Конструкция IF THEN END IF. Конструкция IF THEN ELSE END IF. Конструкция IF THEN ELSE IF. Конструкция SELECT CASE. DO-циклы. Операторы EXIT и CYCLE. Возможные замены циклов. Оператор STOP. Оператор PAUSE.

/Ср/

Раздел 8. Основы параллельного программирования на Fortran

8.1 Fortran и высокопроизводительные вычисления. High Performance Fortran. Директивы распределения данных. Технология параллельного программирования OpenMP для систем с общей памятью. Общая форма директив OpenMP и общие принципы использования. Параллельное программирование на основе стандарта пересылки сообщений MPI. /Лек/

8.2 Fortran и высокопроизводительные вычисления. High Performance Fortran. Директивы распределения данных. Технология параллельного программирования OpenMP для систем с общей памятью. Общая форма директив OpenMP и общие принципы использования. Параллельное программирование на основе стандарта пересылки сообщений MPI. /Пр/

8.3 Fortran и высокопроизводительные вычисления. High Performance Fortran. Директивы распределения данных. Технология параллельного программирования OpenMP для систем с общей памятью. Общая форма директив

OpenMP и общие принципы использования. Параллельное программирование на основе программного интерфейса пересылки сообщений MPI. /Ср/

Раздел 9. Программные единицы

9.1 Общие понятия. Использование программных единиц в проекте. Главная программа. Внешние процедуры. Внутренние процедуры. Модули. Оператор USE. Атрибуты PUBLIC и PRIVATE. Операторы заголовка процедур. Общие характеристики операторов заголовка процедур. Результирующая переменная функции. Параметры процедур. Соответствие фактических и формальных параметров. Вид связи параметра. Явные и неявные интерфейсы. Ключевые и необязательные параметры. Ограничения на фактические параметры. Запрещенные побочные эффекты. Перегрузка и родовые интерфейсы. Перегрузка процедур. Перегрузка операций и присваивания. Общий вид оператора INTERFACE. Ассоциирование имен. Область видимости имен. Область видимости меток. Ассоциирование памяти. Типы ассоциируемой памяти. Оператор COMMON. Программная единица BLOCK DATA. Рекурсивные процедуры. Формальные процедуры. Атрибут EXTERNAL. Атрибут INTRINSIC. Оператор RETURN выхода из процедуры. Оператор ENTRY дополнительного входа в процедуру. Атрибут AUTOMATIC. Атрибут SAVE. Атрибут STATIC. Атрибут VOLATILE. Чистые процедуры. Элементные процедуры. Операторные функции. Строка INCLUDE. Порядок операторов и директив. /Лек/

9.2 Общие понятия. Использование программных единиц в проекте. Главная программа. Внешние процедуры. Внутренние процедуры. Модули. Оператор USE. Атрибуты PUBLIC и PRIVATE. Операторы заголовка процедур. Общие характеристики операторов заголовка процедур. Результирующая переменная функции. Параметры процедур. Соответствие фактических и формальных параметров. Вид связи параметра. Явные и неявные интерфейсы. Ключевые и необязательные параметры. Ограничения на фактические параметры. Запрещенные побочные эффекты. Перегрузка и родовые интерфейсы. Перегрузка процедур. Перегрузка операций и присваивания. Общий вид оператора INTERFACE. Ассоциирование имен. Область видимости имен. Область видимости меток. Ассоциирование памяти. Типы ассоциируемой памяти. Оператор COMMON. Программная единица BLOCK DATA. Рекурсивные процедуры. Формальные процедуры. Атрибут EXTERNAL. Атрибут INTRINSIC. Оператор RETURN выхода из процедуры. Оператор ENTRY дополнительного входа в процедуру. Атрибут AUTOMATIC. Атрибут SAVE. Атрибут STATIC. Атрибут VOLATILE. Чистые процедуры. Элементные процедуры. Операторные функции. Строка INCLUDE. Порядок операторов и директив. /Пр/

9.3 Общие понятия. Использование программных единиц в проекте. Главная программа. Внешние процедуры. Внутренние процедуры. Модули. Оператор USE. Атрибуты PUBLIC и PRIVATE. Операторы заголовка процедур. Общие характеристики операторов заголовка процедур. Результирующая переменная функции. Параметры процедур. Соответствие фактических и формальных параметров. Вид связи параметра. Явные и неявные интерфейсы. Ключевые и необязательные параметры. Ограничения на фактические параметры. Запрещенные побочные эффекты. Перегрузка и родовые интерфейсы. Перегрузка процедур. Перегрузка операций и присваивания. Общий вид оператора INTERFACE. Ассоциирование имен. Область видимости имен. Область видимости меток. Ассоциирование памяти. Типы ассоциируемой памяти. Оператор COMMON. Программная единица BLOCK DATA. Рекурсивные процедуры. Формальные процедуры. Атрибут EXTERNAL. Атрибут INTRINSIC. Оператор RETURN выхода из процедуры. Оператор ENTRY дополнительного входа в процедуру. Атрибут AUTOMATIC. Атрибут SAVE. Атрибут STATIC. Атрибут VOLATILE. Чистые процедуры. Элементные процедуры. Операторные функции. Строка INCLUDE. Порядок операторов и директив. /Ср/

Раздел 10. Форматный ввод/вывод

10.1 Преобразование данных. Оператор FORMAT. Программирование спецификации формата. Выражения в дескрипторах преобразований. Задание формата в операторах ввода/вывода. Списки ввода/вывода. Элементы списков ввода/вывода. Циклические списки ввода/вывода. Согласование списка ввода/вывода и спецификации формата. Коэффициент повторения. Реверсия формата. Дескрипторы данных. Дескрипторы управления. Управляемый список ввод/вывод. Управляемый именованным списком ввод/вывод. Объявление именованного списка. NAMELIST-вывод. NAMELIST-ввод. Управляемый неименованным списком ввод/вывод. Управляемый неименованным списком ввод. Управляемый неименованным списком вывод. /Лек/

10.2 Преобразование данных. Оператор FORMAT. Программирование спецификации формата. Выражения в дескрипторах преобразований. Задание формата в операторах ввода/вывода. Списки ввода/вывода. Элементы списков ввода/вывода. Циклические списки ввода/вывода. Согласование списка ввода/вывода и спецификации формата. Коэффициент повторения. Реверсия формата. Дескрипторы данных. Дескрипторы управления. Управляемый список ввод/вывод. Управляемый именованным списком ввод/вывод. Объявление именованного списка. NAMELIST-вывод. NAMELIST-ввод. Управляемый неименованным списком ввод/вывод. Управляемый неименованным списком ввод. Управляемый неименованным списком вывод. /Пр/

10.3 Преобразование данных. Оператор FORMAT. Программирование спецификации формата. Выражения в дескрипторах преобразований. Задание формата в операторах ввода/вывода. Списки ввода/вывода. Элементы списков ввода/вывода. Циклические списки ввода/вывода. Согласование списка ввода/вывода и спецификации формата. Коэффициент повторения. Реверсия формата. Дескрипторы данных. Дескрипторы управления. Управляемый список ввод/вывод. Управляемый именованным списком ввод/вывод. Объявление именованного списка. NAMELIST-вывод. NAMELIST-ввод. Управляемый неименованным списком ввод/вывод. Управляемый неименованным списком ввод. Управляемый неименованным списком вывод. /Ср/

Раздел 11. Файлы Fortran

11.1 Внешние и внутренние файлы. Позиция файла. Устройство ввода/вывода. Внутренние файлы. Внешние файлы. Записи. Типы записей. Записи фиксированной длины. Записи переменной длины. Сегментированные записи. Потоки. CR-потоки. LF-потоки. Передача данных с продвижением и без. Позиция файла перед передачей данных. Позиция файла после передачи данных. Двоичные последовательные файлы. Неформатные последовательные файлы. Текстовые последовательные файлы. Файлы, подсоединенные для прямого доступа. Удаление записей из файла с прямым доступом. Выбор типа файла. /Лек/

11.2 Внешние и внутренние файлы. Позиция файла. Устройство ввода/вывода. Внутренние файлы. Внешние файлы. Записи. Типы записей. Записи фиксированной длины. Записи переменной длины. Сегментированные записи. Потоки. CR-потоки. LF-потоки. Передача данных с продвижением и без. Позиция файла перед передачей данных. Позиция файла после передачи данных. Двоичные последовательные файлы. Неформатные последовательные файлы. Текстовые последовательные файлы. Файлы, подсоединенные для прямого доступа. Удаление записей из файла с прямым доступом. Выбор типа файла. /Pr/

11.3 Внешние и внутренние файлы. Позиция файла. Устройство ввода/вывода. Внутренние файлы. Внешние файлы. Записи. Типы записей. Записи фиксированной длины. Записи переменной длины. Сегментированные записи. Потоки. CR-потоки. LF-потоки. Передача данных с продвижением и без. Позиция файла перед передачей данных. Позиция файла после передачи данных. Двоичные последовательные файлы. Неформатные последовательные файлы. Текстовые последовательные файлы. Файлы, подсоединенные для прямого доступа. Удаление записей из файла с прямым доступом. Выбор типа файла. /Cr/

Искусственный интеллект

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам инженерии знаний и нейроинформатики как двум основным направлениям построения интеллектуальных систем.
1.2	Дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта.
1.3	Дать представление о роли искусственного интеллекта и нейроинформатики в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе.
1.4	Сформировать способность проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований с использованием интеллектуальных систем.
1.5	Сформировать способность разрабатывать процедуры интеграции программных модулей в том числе с интеллектуальными системами.
1.6	Подготовить студентов к применению концепций интеллектуальных систем.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

ПК-1.2: Анализирует и обобщает результаты и опыт передовых исследований в соответствующей области знаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Историю, цели и задачи исследований в области искусственного интеллекта.
3.1.2	Два подхода к построению интеллектуальных систем — логического и нейрокибернетического.
3.1.3	Нечеткость знаний, ее природу и разновидности.
3.1.4	Области применения интеллектуальных систем.
3.1.5	Проблемы и основные методы представления и обработки знаний.
3.1.6	Проблемы и способы построения нейронных сетей.
3.1.7	Понятия инженерии знаний и нейрокибернетики,
3.1.8	Основы нейронных сетей, методы и алгоритмы их обучения.
3.1.9	Структуру экспертных систем и их архитектурных особенностей в зависимости от особенностей решаемой задачи,
3.1.10	Различные типы интеллектуальных систем.
3.1.11	Знать механизмы и подходы к разработке интеллектуальных систем, используя современные среды программирования.
3.1.12	Методы анализа и обобщения результатов и опыта передовых исследований в области интеллектуальных систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	Представлять и обрабатывать знания, создавать нейронные сети.
3.2.2	Применять методы и алгоритмы обучения нейронных сетей.
3.2.3	Создавать экспертные системы.
3.2.4	Применять на практике различные типы интеллектуальных систем.
3.2.5	Формализовать знания экспертов с применением различных методов представления знаний.

3.2.6	Анализировать и обобщать результаты и опыт передовых исследований в области систем искусственного интеллекта.
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами представления и обработки знаний.
3.3.2	Основами создания нейронных сетей, методами и алгоритмами их обучения.
3.3.3	Основами создания экспертных систем.
3.3.4	Методами извлечения знаний.
3.3.5	Этапами построения интеллектуальных систем.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1

- 1.1 Философские аспекты создания искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта. Основные определения (искусственный интеллект, знания, база знаний). Состав и функциональные возможности современных информационных технологий и программных средств, проектирования и разработки интеллектуальных систем, при решении задач профессиональной деятельности. Возможности интеллектуальных систем, инструментов, архитектура интеллектуальных систем, языки программирования и работы с базами знаний для интеллектуальных систем. Современные подходы и стандарты интеллектуальных систем. Способы концептуального, функционального и логического проектирования, интеллектуальных систем. /Лек/
- 1.2 Философские аспекты создания искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта. Основные определения (искусственный интеллект, знания, база знаний). Состав и функциональные возможности современных информационных технологий и программных средств, проектирования и разработки интеллектуальных систем, при решении задач профессиональной деятельности. Возможности интеллектуальных систем, инструментов, архитектура интеллектуальных систем, языки программирования и работы с базами знаний для интеллектуальных систем. Современные подходы и стандарты интеллектуальных систем. Способы концептуального, функционального и логического проектирования, интеллектуальных систем. /Ср/
- 1.3 Философские аспекты создания искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта. Основные определения (искусственный интеллект, знания, база знаний). Применение информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при создании интеллектуальных систем. Архитектурная спецификация интеллектуальных систем. Изучение способов и методов инжиниринга в интеллектуальных системах. Получение навыков использования инструментов, разработки и прототипирования интеллектуальных систем. /Пр/
- 1.4 Два подхода к созданию искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. Состав и функциональные возможности современных интеллектуальных систем, реализующих разные подходы к созданию. Возможности интеллектуальных систем, созданных разными подходами. Современные подходы и стандарты автоматизации создания интеллектуальных систем. Различия в концептуальном, функциональном и логическом проектировании интеллектуальных систем, создаваемых разными подходами. /Лек/
- 1.5 Два подхода к созданию искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. Изучение состава и функциональных возможностей современных интеллектуальных систем, реализующих разные подходы к созданию. Изучение возможностей интеллектуальных систем, созданных разными подходами. Изучение современных подходов и стандартов автоматизации создания интеллектуальных систем. Рассмотрение различий в концептуальном, функциональном и логическом проектировании интеллектуальных систем, создаваемых разными подходами. /Пр/
- 1.6 Два подхода к созданию искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. Состав и функциональные возможности современных интеллектуальных систем, реализующих разные подходы к созданию. Возможности интеллектуальных систем, созданных разными подходами. Современные подходы и стандарты автоматизации создания интеллектуальных систем. Различия в концептуальном, функциональном и логическом проектировании интеллектуальных систем, создаваемых разными подходами. /Ср/
- 1.7 Понятие эвристики. Использование эвристики на практике. Экспертные системы. Назначение, функции и области применения. Состав и функциональные возможности современных экспертных систем. Возможности типовой экспертной системы, инструменты и методы проектирования архитектуры экспертной системы, языки программирования и работы с базами знаний для экспертных систем. /Лек/
- 1.8 Понятие эвристики. Использование эвристик на практике. Экспертные системы. Назначение, функции и области применения. Формирование навыков применять информационные технологии и программные средства в создании эвристических и экспертных систем. Формирование навыков выбора архитектурной спецификации экспертной системы, разработки и верификации структуры эвристической или экспертной системы. Формирование навыков инжиниринга экспертных и эвристических систем. Формирование навыков использования инструментов для разработки и прототипирования экспертных и эвристических систем. /Пр/
- 1.9 Понятие эвристики. Использование эвристик на практике. Экспертные системы. Назначение, функции и области применения. Состав и функциональные возможности современных экспертных систем. Возможности типовой экспертной системы, инструменты и методы проектирования архитектуры экспертной системы, языки программирования и работы с базами знаний для экспертных систем. /Ср/
- 1.10 Модели представления знаний. Характеристика, назначение, задачи и способы использования. Инженерия знаний. Методы и средства извлечения знаний Состав и функциональные возможности современных информационных технологий, в части анализа, проектирования и разработки баз знаний. Инструменты и методы моделирования баз знаний, языки программирования и манипулирования базами знаний. /Лек/

1.11 Модели представления знаний. Характеристика, назначение, задачи и способы использования. Инженерия знаний. Методы и средства извлечения знаний Состав и функциональные возможности современных информационных технологий, в части анализа, проектирования и разработки баз знаний. Инструменты и методы моделирования баз знаний, языки программирования и манипулирования базами знаний. /Пр/

1.12 Модели представления знаний. Характеристика, назначение, задачи и способы использования. Инженерия знаний. Методы и средства извлечения знаний Представление информации и знаний; оценка баз знаний. Применение информационных технологий и программных средств для решения задачи представления знаний на основе той или иной модели представления знаний. Сбор исходных данных у заказчика для разработки и верификации структуры базы знаний /Ср/

1.13 Организация логического вывода в системах основанных на знаниях. Оболочки экспертных систем. Состав и функциональные возможности современных программных средств для реализации логического вывода на знаниях. Возможности типовой интеллектуальной системы управления логическим выводом. Экспертные системы как инструмент моделирования, проектирования архитектуры интеллектуальных систем и систем манипулирования знаниями. Современные подходы и стандарты организации логического вывода и создания оболочек экспертных систем./Лек/

1.14 Организация логического вывода в системах основанных на знаниях. Оболочки экспертных систем. Применение информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для реализации базы знаний с использованием оболочки экспертной системы.

Сбор исходных данных для реализации и выбора параметров логического вывода с использованием оболочки экспертной системы. Реинжиниринг экспертных систем и параметров логического вывода. Разработки прототипа интеллектуальной системы на основе предложенной оболочки экспертной системы/Пр/

1.15 Организация логического вывода в системах основанных на знаниях. Оболочки экспертных систем. Состав и функциональные возможности современных программных средств для реализации логического вывода на знаниях. Возможности типовой интеллектуальной системы управления логическим выводом. Экспертные системы как инструмент моделирования, проектирования архитектуры интеллектуальных систем и систем манипулирования знаниями. Современные подходы и стандарты организации логического вывода и создания оболочек экспертных систем./Ср/

1.16 нейронные сети. Основные понятия. Структура и свойства искусственного нейрона. Основные направления использования искусственных нейронных сетей

Состав и функциональные возможности современных интеллектуальных систем, построенных на нейронных сетях.

Возможности нейронных сетей. Инструменты моделирования, проектирования нейронных сетей, ключевые языки программирования.

Современные подходы и стандарты создания нейронных сетей. Способы концептуального, функционального и логического проектирования и прототипирования современных нейронных сетей/Лек/

1.17 Нейронные сети. Основные понятия. Структура и свойства искусственного нейрона. Основные направления использования искусственных нейронных сетей Применение информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для реализации нейронных сетей.

Сбор исходных данных для реализации и выбора параметров нейронной сети с использованием современных библиотек и инструментальных средств. Реинжиниринг нейронных сетей. Разработки прототипа нейронной сети, на основе предложенной библиотеки функций./Пр/

1.18 Нейронные сети. Основные понятия. Структура и свойства искусственного нейрона. Основные направления использования искусственных нейронных сетей

Состав и функциональные возможности современных интеллектуальных систем, построенных на нейронных сетях.

Возможности нейронных сетей. Инструменты моделирования, проектирования нейронных сетей, ключевые языки программирования.

Современные подходы и стандарты создания нейронных сетей. Способы концептуального, функционального и логического проектирования и прототипирования современных нейронных сетей./Ср/

1.19 Обучение нейронной сети. Анализ и подготовка данных. Принципы подготовки данных для обучения нейронной сети; модели обучения нейронной сети. Современные информационные технологии и программные средства подготовки, анализа данных. Инструменты и методы подготовки данных и обучения нейронной сети. Современные подходы и стандарты подготовки наборов данных и последующее их применение для обучения нейронных сетей./Лек/

1.20 Обучение нейронной сети. Анализ и подготовка данных. Выбор механизма сбора начальных данных для подготовки набора данных. Применение информационных технологий и программные средства для сбора и анализа данных для подготовки обучающей выборки нейронной сети. Выбор и верификация структуры данных. Реинжиниринг структуры набора данных при необходимости. Использование инструментов, методов и методик концептуального, функционального и логического проектирования структуры наборов данных для решения задачи обучения нейронной сети. Исправление дефектов и несоответствий в наборах данных для повышения уровня адекватности решения задачи обученной нейронной сетью. /Пр/

1.21 Обучение нейронной сети. Анализ и подготовка данных. Принципы подготовки данных для обучения нейронной сети; модели обучения нейронной сети. Современные информационные технологии и программные средства подготовки, анализа данных. Инструменты и методы подготовки данных и обучения нейронной сети.

Современные подходы и стандарты подготовки наборов данных и последующее их применение для обучения нейронных сетей./Ср/

1.22 Системы искусственного интеллекта: распознавание образов, машинный перевод, естественно-языкового общения и др. Принципы создания интеллектуальных систем различного назначения. Сопровождение интеллектуальных систем. Возможности современных интеллектуальных систем и их программных реализаций, в том числе отечественного производства. Возможности типовой интеллектуальной системы и языков программирования по

созданию интеллектуальных систем различного назначения. Современные подходы и стандарты внедрения интеллектуальных систем /Лек/

1.23 Системы искусственного интеллекта: распознавание образов, машинный перевод, естественно-языкового общения и др. Создание системы искусственного интеллекта на выбор. Применение информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задачи разработки интеллектуальной системы. Сбор исходных данных, разработка архитектурной спецификации интеллектуальных систем. Реинжиниринг при обнаружении изменений требований или ошибок в описании интеллектуальной системы. Получение навыков использования инструментов, методов и методик концептуального, функционального и логического проектирования, и прототипирования интеллектуальных систем. Получение навыков разработки архитектуры и прототипов интеллектуальных систем, исправления дефектов и несоответствий в архитектуре /Пр/

1.24 Системы искусственного интеллекта: распознавание образов, машинный перевод, естественно-языкового общения и др. Принципы создания интеллектуальных систем различного назначения. Сопровождение интеллектуальных систем. Возможности современных интеллектуальных систем и их программных реализаций, в том числе отечественного производства. Возможности типовой интеллектуальной системы и языков программирования по созданию интеллектуальных систем различного назначения. Современные подходы и стандарты внедрения интеллектуальных систем /Ср/

Разработка программного обеспечения в ОС Linux

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение принципов построения основных компонентов программного обеспечения в ОС Linux, получение практических навыков разработки прикладного программного обеспечения, используя современные среды программирования, формирование у обучающихся способности разрабатывать процедуры интеграции программных модулей, осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов и оценивать работоспособность программного продукта.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.1: Выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт
ПК-4.2: Проводит оценку работоспособности программного продукта
ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования
ПК-3.2: Разрабатывает программный код процедур интеграции программных модулей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	подходы к разработке программного обеспечения с использованием современных сред программирования;
3.1.2	современные методы и средства интеграции программных модулей, верификации выпусков программных продуктов.
3.2 Уметь:	
3.2.1	разрабатывать программное обеспечение, используя современные среды программирования;
3.2.2	разрабатывать программный код процедур интеграции программных модулей;
3.2.3	выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
3.2.4	проводить оценку работоспособности программного продукта.
3.3 Владеть:	
3.3.1	способностью осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и верификацию выпусков программного продукта, проводить оценку работоспособности программного продукта;
3.3.2	способностью разрабатывать процедуры интеграции программных модулей.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.

- | | |
|-----|---|
| 1.1 | Основы работы в современных дистрибутивах Linux /Лек/ |
| 1.2 | Основы работы в современных дистрибутивах Linux /Ср/ |
| 1.3 | Основы работы в современных дистрибутивах Linux /Пр/ |
| 1.4 | Инструментарий разработки в Linux. Компиляторы, интерпретаторы. Редакторы кода. Среды разработки. /Лек/ |
| 1.5 | Инструментарий разработки в Linux. Компиляторы, интерпретаторы. Редакторы кода. Среды разработки. /Ср/ |
| 1.6 | Инструментарий разработки в Linux. Компиляторы, интерпретаторы. Редакторы кода. Среды разработки. /Пр/ |
| 1.7 | Сборка программных модулей и проектов. Системы автоматизации сборки /Лек/ |

- 1.8 Сборка программных модулей и проектов. Системы автоматизации сборки /Ср/
- 1.9 Сборка программных модулей и проектов. Системы автоматизации сборки /Пр/
- 1.10 Управление исходным кодом. Системы контроля версий /Лек/
- 1.11 Управление исходным кодом. Системы контроля версий /Ср/
- 1.12 Управление исходным кодом. Системы контроля версий /Пр/
- 1.14 Процесс отладки. Отладчики, профилировщики, средства обнаружения утечек памяти. /Лек/
- 1.15 Процесс отладки. Отладчики, профилировщики, средства обнаружения утечек памяти. /Ср/
- 1.16 Процесс отладки. Отладчики, профилировщики, средства обнаружения утечек памяти. /Пр/
- 1.17 Тестирование. Классификация. Модульное, интеграционное, системное тестирование /Лек/
- 1.18 Тестирование. Классификация. Модульное, интеграционное, системное тестирование /Ср/
- 1.19 Тестирование. Классификация. Модульное, интеграционное, системное тестирование /Пр/
- 1.20 Качество ПО. Модели, стандарты, метрики. /Лек/
- 1.21 Качество ПО. Модели, стандарты, метрики. /Ср/
- 1.22 Качество ПО. Модели, стандарты, метрики. /Пр/
- 1.23 Создание приложений с графическим пользовательским интерфейсом. Библиотеки элементов интерфейса. Инструменты проектирования графических интерфейсов. /Лек/
- 1.24 Создание приложений с графическим пользовательским интерфейсом. Библиотеки элементов интерфейса. Инструменты проектирования графических интерфейсов. /Ср/
- 1.25 Создание приложений с графическим пользовательским интерфейсом. Библиотеки элементов интерфейса. Инструменты проектирования графических интерфейсов. /Пр/

Вариационное исчисление и интегральные уравнения

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов знания теоретических основ вариационного исчисления и теории интегральных уравнений в объеме программы бакалавриата, а также освоение студентами методов и приложений вариационного исчисления и интегральных уравнений в области математических и естественных наук.
-----	--

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Демонстрирует знание и понимание теоретических основ, методов и приложений в области математических и (или) естественных наук освоенных по программе бакалавриата

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы классического вариационного исчисления и теории интегральных уравнений.
3.2	Уметь:
3.2.1	решать задачи классического вариационного исчисления и линейные интегральные уравнения.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения вариационного исчисления и теории интегральных уравнений для решения задач математики и естественных наук.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Классическое вариационное исчисление

- 1.1 Основные леммы вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Уравнение Остроградского. Случай нескольких функций и производных высших порядков. Общая форма первой вариации. Условия Лежандра и Якоби. /Лек/
- 1.2 Основные леммы вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Уравнение Остроградского. Случай нескольких функций и производных высших порядков. Общая форма первой вариации. Условия Лежандра и Якоби. /Ср/
- 1.3 Основные леммы вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Уравнение Остроградского. Случай нескольких функций и производных высших порядков. Общая форма первой вариации. Условия Лежандра и Якоби. /Пр/

Раздел 2. Условный экстремум и изопериметрическая задача.

- 2.1 Условный экстремум. Изопериметрическая задача. Решение классической изопериметрической задачи. Приложение вариационного исчисления для решения задач геометрии и физики. Принцип Остроградского-Гамильтона. /Лек/
- 2.2 Условный экстремум. Изопериметрическая задача. Решение классической изопериметрической задачи. Приложение вариационного исчисления для решения задач геометрии и физики. Принцип Остроградского-Гамильтона. /Пр/
- 2.3 Условный экстремум. Изопериметрическая задача. Решение классической изопериметрической задачи. Приложение вариационного исчисления для решения задач геометрии и физики. Принцип Остроградского-Гамильтона. /Ср/

Раздел 3. Линейные интегральные уравнения

- 3.1 Классификация интегральных уравнений. Постановки задач физики, приводящие к решению интегральных уравнений. Уравнений Фредгольма 2-го рода. Метод итерированных ядер. Резольвента. Теорема о существовании и единственности решения. Случай характеристического значения. Случай вырожденного ядра. /Лек/
- 3.2 Классификация интегральных уравнений. Постановки задач физики, приводящие к решению интегральных уравнений. Уравнений Фредгольма 2-го рода. Метод итерированных ядер. Резольвента. Теорема о существовании и единственности решения. Случай характеристического значения. Случай вырожденного ядра. /Пр/
- 3.3 Классификация интегральных уравнений. Постановки задач физики, приводящие к решению интегральных уравнений. Уравнений Фредгольма 2-го рода. Метод итерированных ядер. Резольвента. Теорема о существовании и единственности решения. Случай характеристического значения. Случай вырожденного ядра. /Ср/

Компьютерная графика

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся основных понятий, конструкций и методов разработки процедур интеграций программных модулей, связанных с построением двумерных и трехмерных изображений.
1.2	Формирование у обучающихся умений и навыков разработки процедур интеграций программных модулей графической библиотеки OpenGL при построении графических изображений.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы разработки модулей и подходы к их интеграции при построении графических изображений;
3.1.2	современные среды разработки программного обеспечения.
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать программное обеспечение, предназначенное для построения двумерных и трехмерных изображений, используя современные среды программирования.
3.3	Владеть:
3.3.1	способностями и навыками в области разработки программного обеспечения, предназначенное для построения графических изображений с учетом их взаимосвязей в компьютерной графике.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в курс.

- 1.1 История компьютерной графики. Архитектура программного и аппаратного обеспечения, связанная с построением изображений. Современные библиотеки визуализации и среды программирования. /Лек/
- 1.2 Разработка программного обеспечения, предназначенного для построения двумерного изображения с использованием библиотеки Glut и современных сред программирования. /Лаб/
- 1.3 История компьютерной графики. Архитектура программного и аппаратного обеспечения, связанная с выводом и построением изображений. Современные библиотеки визуализации и среды программирования. /Ср/

Раздел 2. Методы представления графической информации.

- 2.1 Особенности разработки программного обеспечения с использованием растровых графических изображений. Представление цвета. Цветовые схемы: RGB, CMY, HSI и др. /Лек/
- 2.2 Особенности разработки программного обеспечения с использованием растровых графических изображений. Представление цвета. Цветовые схемы: RGB, CMY, HSI и др. /Ср/

Раздел 3. Построение растрового изображения.

- 3.1 Разработка программного обеспечения с использованием графических примитивов, алгоритмов Брезенхема, предназначенных для построения отрезка и окружности. /Лек/
- 3.2 Разработка программного обеспечения с использованием алгоритмов Брезенхема /Лаб/
- 3.3 Построение программного обеспечения с использованием графических примитивов, алгоритмов Брезенхема, предназначенных для построения отрезка и окружности. /Ср/

Раздел 4. Фракталы.

- 4.1 Построение программного обеспечения с использованием различных видов фракталов. /Лек/
- 4.2 Разработка фрактала на выбор: снежинка Коха, салфетка и ковер Серпинского, дерево Пифагора, множество Жулия, множество Мандельброта. /Лаб/
- 4.3 Построение программного обеспечения с использованием различных видов фракталов. /Ср/

Раздел 5. Представление геометрической информации.

- 5.1 Подходы к разработке программного обеспечения с использованием полигональных, воксельных и функциональных моделей. /Лек/
- 5.2 Разработка программного обеспечения с использованием полигональных моделей и сплайнов. /Лаб/

5.3 Подходы к разработке программного обеспечения с использованием полигональных, воксельных и функциональных моделей. /Ср/

Раздел 6. Двумерное и трехмерное геометрические преобразования.

6.1 Средства и подходы к разработке трехмерного изображения, включая конвейер трехмерного преобразования, матричное представление, аффинные преобразования (перемещение, вращение масштабирование), кватернионы и параллельное (ортографическое, аксонометрическое, косоугольное) и перспективное проецирование.

/Лек/

6.2 Разработка программного обеспечения с реализацией аффинных преобразований (перемещение, вращение, масштабирование) для трехмерных изображений. /Лаб/

6.3 Разработка программного обеспечения с реализацией проецирования на выбор: параллельное (ортографическое, аксонометрическое, косоугольное); перспективное проецирование (одноточечное, двухточечное).

/Лаб/

6.4 Средства и подходы к разработке трехмерного изображения, включая конвейер трехмерного преобразования, матричное представление, аффинные преобразования (перемещение, вращение масштабирование), кватернионы и параллельное (ортографическое, аксонометрическое, косоугольное) и перспективное проецирование. /Ср/

Раздел 7. Визуализация пространственных реалистичных сцен.

7.1 Принципы, аспекты, подходы и методы в разработке трехмерного изображения, такие как источники света, текстуры, закрашивание, плоское закрашивание, метод Гуру и метод Фонга. /Лек/

7.2 Алгоритмы двумерного и трехмерного отсечения, используемые при разработке программного обеспечения: Козна-Сазерленда, алгоритм Спрулла, алгоритм Кируса-Бека, алгоритм Лианга -Барски.

Трехмерное отсечение: алгоритм Сазерленда-Ходжмана, алгоритм Вейлера-Азертон. /Лек/

7.3 Алгоритмы и методы, используемые при разработке программного обеспечения: методы оптимизаций и упорядочивания, алгоритм Варнока, алгоритм Робертса, метод z-буфера, метод трассировки лучей, метод построчного сканирования, метод сортировки по глубине, алгоритм художника, метод двоичного разбиения, метод порталов, множество потенциально видимых граней. /Лек/

7.4 Использование шейдеров и сред программирования для разработки современного программного обеспечения в компьютерной графике реального времени. Задачи вычислительной геометрии. /Лек/

7.5 Принципы, аспекты, подходы и методы в разработке трехмерного изображения, такие как источники света, текстуры, закрашивание, плоское закрашивание, метод Гуру и метод Фонга.

/Ср/

7.6 Алгоритмы двумерного и трехмерного отсечения, используемые при разработке программного обеспечения: Козна-Сазерленда, алгоритм Спрулла, алгоритм Кируса-Бека, алгоритм Лианга -Барски.

Трехмерное отсечение: алгоритм Сазерленда-Ходжмана, алгоритм Вейлера-Азертон. /Ср/

7.7 Алгоритмы и методы, используемые при разработке программного обеспечения: методы оптимизаций и упорядочивания, алгоритм Варнока, алгоритм Робертса, метод z-буфера, метод трассировки лучей, метод построчного сканирования, метод сортировки по глубине, алгоритм художника, метод двоичного разбиения, метод порталов, множество потенциально видимых граней. /Ср/

7.8 Использование шейдеров и сред программирования для разработки современного программного обеспечения в компьютерной графике реального времени. Задачи вычислительной геометрии. /Ср/

Вычислительная гидродинамика и теплообмен

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Формирование у обучающихся знаний основ теории, методов и приложений вычислительной гидродинамики и теплообмена. Формирование у обучающихся способности осуществлять проведение научно-исследовательских разработок в области математического моделирования гидродинамики и теплообмена и оформлять результаты исследований. |
|-----|--|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Понимает и анализирует цели и задачи научно-исследовательских разработок

ПК-2.2: Проводит научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы проекта

ПК-2.3: Составляет отчеты по результатам исследований и разработок и оценивает полученные результаты

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы математического аппарата и приложения вычислительной гидродинамики и теплообмена в научно-технической сфере; основные математические модели теплообмена и гидродинамики;
3.1.2	метод контрольного объема, основные численные схемы и алгоритмы решения задач вычислительной гидродинамики и теплообмена.
3.2	Уметь:

3.2.1	анализировать цели и задачи научно-исследовательской работы, проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы проекта методами вычислительной гидродинамики и теплообмена;
3.2.2	составлять отчеты по результатам исследований и разработок, оценивать полученные результаты.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки и использования прикладного программного обеспечения для математического моделирования конвективно-диффузионного теплообмена.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Численное решение задач теплопроводности

1.1 Введение: Предмет "Вычислительная гидродинамика и теплообмен". Приложения вычислительной гидродинамики (computational fluid dynamics, CFD) в науке и технике.

Уравнение теплопроводности (диффузии). Граничные и начальные условия.

Численное решение уравнения диффузии методом контрольного объема: процедура дискретизации; выбор координат; независимые переменные; односторонние и двухсторонние координаты; баланс потоков на границах контрольного объема; положительность коэффициентов дискретного аналога; отрицательность коэффициента при линеаризации источникового члена; сумма соседних коэффициентов; стационарная одномерная теплопроводность; коэффициент теплопроводности на границах контрольного объема; линеаризация источникового члена; аппроксимация граничных условий, методы решения СЛАУ; нестационарная одномерная теплопроводность; явная схема; схема Кранка-Николсона; полностью неявная схема; дискретный аналог для двумерной задачи теплопроводности; метод переменных направлений; метод верхней и нижней релаксации; критерий Скарбороу./Лек/

1.2 Численное решение начально-краевых задач для уравнения теплопроводности.

Анализ цели и задачи научно-исследовательской работы по теме учебного проекта "Численное решение начально-краевых задач для уравнения теплопроводности".

Проведение научно-исследовательской работы по теме учебного проекта.

Отчет по результатам исследований и разработок по теме учебного проекта.

Оценка полученных результатов исследований и разработок по теме учебного проекта. /Пр/

1.3 Уравнение теплопроводности (диффузии). Граничные и начальные условия.

Численное решение уравнения диффузии методом контрольного объема: процедура дискретизации; выбор координат; независимые переменные; односторонние и двухсторонние координаты; баланс потоков на границах контрольного объема; положительность коэффициентов дискретного аналога; отрицательность коэффициента при линеаризации источникового члена; сумма соседних коэффициентов; стационарная одномерная теплопроводность; коэффициент теплопроводности на границах контрольного объема; линеаризация источникового члена; аппроксимация граничных условий, методы решения СЛАУ; нестационарная одномерная теплопроводность; явная схема; схема Кранка-Николсона; полностью неявная схема; дискретный аналог для двумерной задачи теплопроводности; метод переменных направлений; метод верхней и нижней релаксации; критерий Скарбороу.

Анализ цели и задачи научно-исследовательской работы по теме учебного проекта "Численное решение начально-краевых задач для уравнения теплопроводности".

Проведение научно-исследовательской работы по теме учебного проекта.

Отчет по результатам исследований и разработок по теме учебного проекта.

Оценка полученных результатов исследований и разработок по теме учебного проекта./Ср/

Раздел 2. Численное решение задач конвективного теплообмена и гидродинамики

2.1 Уравнение неразрывности. Уравнение движения вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение переноса тепла в жидкости (задача конвективно-диффузионного теплообмена). Граничные и начальные условия.

Численное решение задач конвективно-диффузионного теплообмена и системы уравнений гидродинамики вязкой несжимаемой жидкости методом контрольного объема: стационарная одномерная задача конвективно-диффузионного теплообмена; точное решение; схема против потока; экспоненциальная схема; комбинированная схема; схема со степенным законом; дискретный аналог для двумерных задач; расчет поля течения; поправки скорости и давления; уравнение для поправки давления; алгоритм SIMPLE; граничные условия для уравнения поправки давления; итерационный характер методики расчета; области с неправильной геометрией; регулярная сетка с заблокированными областями./Лек/

2.2 Численное решение начально-краевых задач конвективного теплообмена.

Анализ цели и задачи научно-исследовательской работы по теме учебного проекта "Численное решение начально-краевых задач конвективного теплообмена".

Проведение научно-исследовательской работы по теме учебного проекта.

Отчет по результатам исследований и разработок по теме учебного проекта.

Оценка полученных результатов исследований и разработок по теме учебного проекта. /Пр/

2.3 Уравнение неразрывности. Уравнение движения вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение переноса тепла в жидкости (задача конвективно-диффузионного теплообмена). Граничные и начальные условия.

Численное решение задач конвективно-диффузионного теплообмена и системы уравнений гидродинамики вязкой несжимаемой жидкости методом контрольного объема: стационарная одномерная задача конвективно-диффузионного теплообмена; точное решение; схема против потока; экспоненциальная схема; комбинированная схема; схема со степенным законом; дискретный аналог для двумерных задач; расчет поля течения; поправки скорости и давления; уравнение для поправки давления; алгоритм SIMPLE; граничные условия для уравнения поправки давления; итерационный характер методики расчета; области с неправильной геометрией; регулярная сетка с заблокированными областями.

Численное решение начально-краевых задач конвективного теплообмена.

Анализ цели и задачи научно- исследовательской работы по теме учебного проекта "Численное решение начально-краевых задач конвективного теплообмена".

Проведение научно-исследовательской работы по теме учебного проекта.

Отчет по результатам исследований и разработок по теме учебного проекта.

Оценка полученных результатов исследований и разработок по теме учебного проекта./Ср/

Основы математического моделирования

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся знаний основ теории, методов и приложений математического моделирования. Формирование у обучающихся способности осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Формирование у обучающихся способности осуществлять проведение научно-исследовательских разработок в области математического моделирования и оформлять результаты исследований.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Понимает и анализирует цели и задачи научно-исследовательских разработок

ПК-2.2: Проводит научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы проекта

ПК-2.3: Составляет отчеты по результатам исследований и разработок и оценивает полученные результаты

ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

ПК-1.2: Анализирует и обобщает результаты и опыт передовых исследований в соответствующей области знаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные понятия, основы теории, методы и приложения математического моделирования; основные методы построения математических моделей; основные этапы научно-исследовательской работы по математическому моделированию.
3.2 Уметь:	
3.2.1	сбирать и обрабатывать научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий;
3.2.2	анализировать и обобщать результаты и опыт передовых исследований в области математического моделирования;
3.2.3	понимать и анализировать цели и задачи научно-исследовательской работы, проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы проекта, для выполнения которых требуется применение методов математического моделирования;
3.2.4	составлять отчеты по результатам исследований и разработок, оценивать полученные результаты.
3.3 Владеть:	
3.3.1	базовыми навыками построения математических моделей физических процессов и применения методов математического моделирования для проведения научно-исследовательской работы.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные понятия математического моделирования

1.1 Тема 1. Введение в математическое моделирование. Определение и назначение моделирования. Актуальность математического моделирования для современных научных исследований. Классификация моделей. Основные этапы построения математических моделей. Математическая постановка задачи моделирования. Получение моделей из фундаментальных законов природы и законов сохранения. Вариационные принципы как основа построения моделей. Универсальность математических моделей. Исследование математических моделей. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. Вычислительный эксперимент. Адекватность модели. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования. Классификация научных исследований. Основные научные направления, требования к теме исследования. Выбор темы научного исследования. Выбор объектов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы. Анализ и систематизации данных в различных источниках научно-технической информации. Организация работы с научной литературой. Поиск и анализ данных в научной литературе. Анализ и систематизация собранных материалов. Выбор и обоснование методов исследования. Выполнение теоретического исследования. Метод математического моделирования. Вычислительный эксперимент. Анализ и систематизация результатов вычислительного эксперимента. Средства научной визуализации. Оформление результатов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы по математическому моделированию. /Лек/

1.2 Тема 1. Введение в математическое моделирование. Определение и назначение моделирования. Актуальность математического моделирования для современных научных исследований. Классификация моделей. Основные этапы построения математических моделей. Математическая постановка задачи моделирования. Получение моделей из фундаментальных законов природы и законов сохранения. Вариационные принципы как основа построения моделей. Универсальность математических моделей. Исследование математических моделей. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. Вычислительный эксперимент. Адекватность модели. Основные этапы научно-исследовательской работы по математическому моделированию. Сбор и обработка научно-технической информации по теме учебного проекта с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий. Анализ и обобщение результатов и опыта передовых исследований в области знаний, соответствующей теме учебного проекта. Анализ цели и задачи научно-исследовательских разработок по теме учебного проекта. /Ср/

Раздел 2. Математические модели физических процессов. Методы построения моделей. Исследование математических моделей.

2.1 Тема 2. Математические модели классической механики. Принцип наименьшего действия; уравнение Эйлера-Лагранжа; функция Лагранжа; основные свойства функции Лагранжа; принцип относительности Галилея; функция Лагранжа свободной материальной точки; связи и их классификация; функция Лагранжа системы материальных точек; фундаментальные законы сохранения (энергии, импульса, момента); движение в неинерциальной системе отсчета; малые колебания (свободные колебания, вынужденные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания при наличии трения); движение твердого тела (угловая скорость, тензор инерции, момент импульса, уравнения движения твердого тела); функция Гамильтона; уравнения Гамильтона; скобки Пуассона. /Лек/

2.2 Тема 2. Математические модели классической механики. Принцип наименьшего действия; уравнение Эйлера-Лагранжа; функция Лагранжа; основные свойства функции Лагранжа; принцип относительности Галилея; функция Лагранжа свободной материальной точки; связи и их классификация; функция Лагранжа системы материальных точек; фундаментальные законы сохранения (энергии, импульса, момента); движение в неинерциальной системе отсчета; малые колебания (свободные колебания, вынужденные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания при наличии трения); движение твердого тела (угловая скорость, тензор инерции, момент импульса, уравнения движения твердого тела); функция Гамильтона; уравнения Гамильтона; скобки Пуассона. /Пр/

2.3 Тема 2. Математические модели классической механики. Принцип наименьшего действия; уравнение Эйлера-Лагранжа; функция Лагранжа; основные свойства функции Лагранжа; принцип относительности Галилея; функция Лагранжа свободной материальной точки; связи и их классификация; функция Лагранжа системы материальных точек; фундаментальные законы сохранения (энергии, импульса, момента); движение в неинерциальной системе отсчета; малые колебания (свободные колебания, вынужденные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания при наличии трения); движение твердого тела (угловая скорость, тензор инерции, момент импульса, уравнения движения твердого тела); функция Гамильтона; уравнения Гамильтона; скобки Пуассона. Проведение научно-исследовательской работы по теме учебного проекта. /Ср/

2.4 Тема 3. Математические модели классической электродинамики. Принцип относительности в СТО; пространство Минковского; преобразование Лоренца; принцип наименьшего действия для движущегося заряда в электромагнитном поле; уравнение движения заряда в электромагнитном поле; 4-потенциал; тензор электромагнитного поля; принцип наименьшего действия для электромагнитного поля; уравнения электромагнитного поля (уравнения Максвелла); интегральная форма уравнений Максвелла; плотность и поток энергии электромагнитного поля. /Лек/

2.5 Тема 3. Математические модели классической электродинамики. Принцип относительности в СТО; пространство Минковского; преобразование Лоренца; принцип наименьшего действия для движущегося заряда в электромагнитном поле; уравнение движения заряда в электромагнитном поле; 4-потенциал; тензор электромагнитного поля; принцип наименьшего действия для электромагнитного поля; уравнения электромагнитного поля (уравнения Максвелла); интегральная форма уравнений Максвелла; плотность и поток энергии электромагнитного поля. /Пр/

2.6 Тема 3. Математические модели классической электродинамики. Принцип относительности в СТО; пространство Минковского; преобразование Лоренца; принцип наименьшего действия для движущегося заряда в электромагнитном поле; уравнение движения заряда в электромагнитном поле; 4-потенциал; тензор электромагнитного поля; принцип наименьшего действия для электромагнитного поля; уравнения электромагнитного поля (уравнения Максвелла); интегральная форма уравнений Максвелла; плотность и поток энергии электромагнитного поля. Проведение научно-исследовательской работы по теме учебного проекта. /Ср/

2.7 Математические модели классической механики. Математические модели классической электродинамики. /Контр.раб./

2.8 Основные понятия математического моделирования. Математические модели классической механики. Математические модели классической электродинамики.

2.9 Тема 4. Математические модели механики сплошных сред. Основные понятия и уравнения механики сплошной среды (представление движения материального континуума; подходы Лагранжа и Эйлера при изучении движения сплошной среды; кинематика материального континуума; тензор деформаций, тензор скоростей деформаций; тензор напряжений; уравнение неразрывности, уравнение движения, закон сохранения энергии); модели сплошных сред (понятие модели сплошной среды; уравнение состояния; идеальная жидкость (газ); вязкая жидкость; упругая среда; постановка задач механики сплошных сред; начальные и граничные условия.) /Лек/

2.10 Тема 4. Математические модели механики сплошных сред. Основные понятия и уравнения механики сплошной среды (представление движения материального континуума; подходы Лагранжа и Эйлера при изучении движения сплошной среды; кинематика материального континуума; тензор деформаций, тензор скоростей деформаций; тензор напряжений; уравнение неразрывности, уравнение движения, закон сохранения энергии); модели сплошных сред (понятие модели сплошной среды; уравнение состояния; идеальная жидкость (газ); вязкая жидкость; упругая среда; постановка задач механики сплошных сред; начальные и граничные условия.) /Пр/

- 2.11 Тема 4. Математические модели механики сплошных сред. Основные понятия и уравнения механики сплошной среды (представление движения материального континуума; подходы Лагранжа и Эйлера при изучении движения сплошной среды; кинематика материального континуума; тензор деформаций, тензор скоростей деформаций; тензор напряжений; уравнение неразрывности, уравнение движения, закон сохранения энергии); модели сплошных сред (понятие модели сплошной среды; уравнение состояния; идеальная жидкость (газ); вязкая жидкость; упругая среда; постановка задач механики сплошных сред; начальные и граничные условия.) Проведение научно-исследовательской работы по теме учебного проекта. Отчет по результатам исследований и разработок по теме учебного проекта. Оценка полученных результатов исследований и разработок по теме учебного проекта. /Ср/
- 2.12 Математические модели механики сплошных сред

Технологии параллельного программирования

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся знания основных стандартов параллельного программирования - OpenMP и MPI.
1.2	Формирования навыков разработки, сборки, интеграции и тестирования работоспособности модулей параллельного программного обеспечения и программного продукта в целом.
1.3	Формирование навыков самостоятельного сбора и изучения научно-технической информации, связанной с технологиями параллельного программирования.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.1: Выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт

ПК-4.2: Проводит оценку работоспособности программного продукта

ПК-4.3: Создает документацию, описывающую программные модули и их взаимодействие

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

ПК-3.2: Разрабатывает программный код процедур интеграции программных модулей

ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

ПК-1.2: Анализирует и обобщает результаты и опыт передовых исследований в соответствующей области знаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные современные научные области знаний, в которых используются параллельные технологии;
3.1.2	- основные стандарты (OpenMP, MPI), методы и алгоритмы параллельного программирования;
3.2	Уметь:
3.2.1	- самостоятельно изучать научную и техническую литературу, связанную с параллельным программированием, с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий;
3.2.2	- разрабатывать параллельное программное обеспечение, используя современные среды программирования;
3.2.3	- разрабатывать программный код процедур интеграции программных модулей параллельного программного обеспечения;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками сборки и интеграции модулей параллельной программы и проведения тестовых расчетов для оценки работоспособности программного продукта;
3.3.2	- навыками создания документации, описывающей модули параллельного программного обеспечения;

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Стандарт OpenMP

1.1 Введение в параллельное программирование. Научные и технические задачи, требующие использования параллельных вычислений. Основы стандарта OpenMP. Директива parallel. Модель памяти OpenMP. Директивы распределения работы: for, sections, single. Директивы синхронизации: barrier, atomic, critical, master. Функции и переменные окружения OpenMP. Замки, функции для работы с замками. Директива task. Векторные инструкции, директива simd. Типы переменных по умолчанию. Изолированные директивы. Тестирование и оптимизация программ OpenMP. /Лек/

1.2 Введение в параллельное программирование. Научные и технические задачи, требующие использования параллельных вычислений. Основы стандарта OpenMP. Директива parallel. Модель памяти OpenMP. Директивы распределения работы: for, sections, single. Директивы синхронизации: barrier, atomic, critical, master. Функции и переменные окружения OpenMP. Замки, функции для работы с замками. Директива task. Векторные инструкции,

директива simd. Типы переменных по умолчанию. Изолированные директивы. Тестирование и оптимизация программ OpenMP. /Лаб/

1.3 Введение в параллельное программирование. Научные и технические задачи, требующие использования параллельных вычислений. Основы стандарта OpenMP. Директива parallel. Модель памяти OpenMP. Директивы распределения работы: for, sections, single. Директивы синхронизации: barrier, atomic, critical, master. Функции и переменные окружения OpenMP. Замки, функции для работы с замками. Директива task. Векторные инструкции, директива simd. Типы переменных по умолчанию. Изолированные директивы. Тестирование и оптимизация программ OpenMP. /Ср/

Раздел 2. Стандарт MPI

2.1 Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Глобальные коммуникации. Управление группами и коммутаторами. Производные типы MPI. Топологии. /Лек/

2.2 Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Глобальные коммуникации. Управление группами и коммутаторами. Производные типы MPI. Топологии. /Лаб/

2.3 Основы стандарта MPI. Функции пересылки сообщений. Глобальные коммуникации. Управление группами и коммутаторами. Производные типы MPI. Топологии. /Ср/

Раздел 3. Проектирование параллельного программного обеспечения

3.1 Параллельные алгоритмы. Анализ эффективности параллельных алгоритмов. Анализ производительности параллельных программ. Понятия ускорения и эффективности. Закон Амдала. Закон Густавссона-Барсиса. Разработка гибридных OpenMP/MPI программ. Интеграция OpenMP модулей в MPI- программу. Тестирование программного обеспечения. Описание и документация для параллельного программного обеспечения. /Лек/

3.2 Параллельные алгоритмы. Анализ эффективности параллельных алгоритмов. Анализ производительности параллельных программ. Понятия ускорения и эффективности. Закон Амдала. Закон Густавссона-Барсиса. Разработка гибридных OpenMP/MPI программ. Интеграция OpenMP модулей в MPI- программу. Тестирование программного обеспечения. Описание и документация для параллельного программного обеспечения. /Лаб/

3.3 Параллельные алгоритмы. Анализ эффективности параллельных алгоритмов. Анализ производительности параллельных программ. Понятия ускорения и эффективности. Закон Амдала. Закон Густавссона-Барсиса. Разработка гибридных OpenMP/MPI программ. Интеграция OpenMP модулей в MPI- программу. Тестирование программного обеспечения. Описание и документация для параллельного программного обеспечения. /Ср/

Геоинформационные технологии

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение целей и задач научно-исследовательских разработок в области геоинформатики и геоинформационных технологий. Формирование навыков научно-исследовательских разработок по отдельным разделам ГИС- проекта. Формирование навыков составления отчетов и анализа результатов научно-исследовательских разработок в области геоинформатики и геоинформационных технологий.
-----	--

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Понимает и анализирует цели и задачи научно-исследовательских разработок

ПК-2.2: Проводит научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы проекта

ПК-2.3: Составляет отчеты по результатам исследований и разработок и оценивает полученные результаты

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 Основные понятия геоинформатики. Картографические проекции. Структуру и функции ГИС. Структуру геоинформационного проекта. Цели и задачи научно-исследовательских разработок в области геоинформатики и геоинформационных технологий;

3.2 Уметь:

3.2.1 С помощью инструментария ГИС анализировать и разрабатывать отдельные разделы ГИС-проекта.

3.3 Владеть:

3.3.1 Инструментам составления отчетов в ГИС по результатам исследований.

3.3.2 Инструментарием анализа в ГИС с целью применения в научных исследованиях.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие вопросы геоинформатики

1.1 Цели и задачи геоинформатики /Лек/

1.2 Изучение функций ГИС на примере создания ГИС проекта /Пр/

1.3 Изучение функций ГИС на примере создания ГИС проекта /Ср/

Раздел 2. Картографические и геоинформационные структуры данных

- 2.1 Географические объекты и их представление в ГИС /Лек/
- 2.2 Создание ГИС-проекта /Пр/
- 2.3 Создание ГИС-проекта /Ср/
- Раздел 3. Карта, как модель представления реальности.**
- 3.1 Тематические карты /Лек/
- 3.2 Создание ГИС-проекта /Пр/
- 3.3 Создание ГИС-проекта /Ср/
- Раздел 4. Создание и редактирование данных в ГИС**
- 4.1 Отношения и топология в ГИС /Лек/
- 4.2 Создание ГИС-проекта /Пр/
- 4.3 Создание ГИС-проекта /Ср/
- Раздел 5. ГИС-анализ на основе векторных данных.**
- 5.1 Функции в ГИС для анализа векторных данных /Лек/
- 5.2 ГИС- проект с использованием векторных функций. Создание макета отчета. /Пр/
- 5.3 Функции в ГИС для анализа векторных данных /Ср/
- Раздел 6. ГИС-анализ на основе растровых данных.**
- 6.1 Функции в ГИС для анализа растровых данных /Лек/
- 6.2 ГИС- проект с использованием растровых функций. Создание макета отчета. /Пр/
- 6.3 Функции в ГИС для анализа растровых данных /Ср/

Методы защиты информации

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся знаний об основных положениях теории и практики информационной безопасности.
1.2	Формирование у обучающихся умений применять современные методы и средства защиты информации в вычислительных системах и сетях
1.3	Формирование способности использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для защиты информации.
1.4	Формирование у обучающихся способности разрабатывать программное обеспечение и процедуры интеграции программных модулей, с учетом требований информационной безопасности.
1.5	Формирование способности осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и верификацию выпусков программного продукта, с учетом требований информационной безопасности.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4.1: Выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт	
ПК-4.2: Проводит оценку работоспособности программного продукта	
ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Базовый перечень методов и средств защиты компьютерной информации.
3.1.2	Принципы классификации и примеры угроз безопасности компьютерным системам.
3.1.3	Современные отечественные и международные стандарты информационной безопасности информационных систем.
3.1.4	Методы, подходы и процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт с учетом требований информационной безопасности.
3.1.5	Методы оценки работоспособности программного продукта с учетом требований информационной безопасности.
3.1.6	Подходы к разработке программного обеспечения, используя современные среды программирования с учетом требований информационной безопасности.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент криптографической защиты информации в вычислительных системах.
3.2.2	Конфигурировать встроенные и дополнительные средства безопасности в операционной системе, локальных и глобальных сетях.
3.2.3	Устанавливать и настраивать программное обеспечение для защиты компьютерной информации.
3.2.4	Проводить оценку работоспособности программного продукта с учётом требований информационной безопасности

3.2.5	Разрабатывать программное обеспечение используя современные среды программирования, с учетом требований информационной безопасности
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами аудита безопасности вычислительных систем;
3.3.2	Средствами обеспечения информационной безопасности и защиты данных вычислительных и информационных системах.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1

- 1.1 Актуальность проблемы защиты информации. Основные факторы повышения уязвимости информации, связанных со способами сбора, обработки, представления информации и информационной культуры. Актуальность защиты информации, связанной с составом и функциональными возможностями современных информационных технологий и программных средств. /Лек/
- 1.2 Актуальность проблемы защиты информации. Основные факторы повышения уязвимости информации. Изучение различных информационно-коммуникационных технологий и их уровней безопасности. Факторы повышения уязвимости систем на всех стадиях жизненного цикла информационных и автоматизированных систем. /Пр/
- 1.3 Актуальность проблемы защиты информации. Основные факторы повышения уязвимости информации, связанных со способами сбора, обработки, представления информации и информационной культуры. Актуальность защиты информации, связанной с составом и функциональными возможностями современных информационных технологий и программных средств. /Ср/
- 1.4 Основные понятия информационной безопасности и их связь со знаниями основ высшей математики, физики, информатики, вычислительной техники. Защиты информации и разработка информационных и автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности. Информационная культура и информационная безопасность /Лек/
- 1.5 Основные понятия информационной безопасности. Основные подходы к созданию моделей информационной безопасности. /Пр/
- 1.6 Основные понятия информационной безопасности и их связь со знаниями основ высшей математики, физики, информатики, вычислительной техники. Защиты информации и разработка информационных и автоматизированных систем, при решении задач профессиональной деятельности. Информационная культура и информационная безопасность. /Ср/
- 1.7 Законодательные и правовые основы защиты компьютерной информации информационных технологий. Библиографическая культура с учетом современных требований информационной безопасности. /Лек/
- 1.8 Законодательные и правовые основы защиты компьютерной информации информационных технологий. Применение информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и законодательное регулирование их применения./Пр/
- 1.9 Законодательные и правовые основы защиты компьютерной информации информационных технологий. Библиографическая культура с учетом современных требований информационной безопасности. /Ср/
- 1.10 Проблемы защиты информации. Риски возникновения проблем защиты информации при проектировании и разработке информационных и автоматизированных систем. Различные способы сбора, обработки и представления информации с учетом современных требований информационной безопасности на всех уровнях жизненного цикла. /Лек/
- 1.11 Проблемы защиты информации. Информационные технологии и программные средства защиты информации. /Пр/
- 1.12 Проблемы защиты информации. Риски возникновения проблем защиты информации при проектировании и разработке информационных и автоматизированных систем. Различные способы сбора, обработки и представления информации с учетом современных требований информационной безопасности на всех уровнях жизненного цикла. /Ср/
- 1.13 Содержание системы средств защиты компьютерной информации. Анализ средств защиты информации при проектировании и разработке информационных и автоматизированных систем. Применение теоретического и экспериментального исследования для выявления рисков /Лек/
- 1.14 Содержание системы средств защиты компьютерной информации. Анализ средств защиты информации при проектировании и разработке информационных и автоматизированных систем. Применение теоретического и экспериментального исследования для выявления рисков. /Пр/
- 1.15 Содержание системы средств защиты компьютерной информации. Анализ средств защиты информации при проектировании и разработке информационных и автоматизированных систем. Применение теоретического и экспериментального исследования для выявления рисков. /Ср/
- 1.16 Симметричные и ассиметричные криптосистемы для защиты компьютерной информации. Функции хэширования. Современные информационных технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, реализующие криптографические системы и функции хэширования /Лек/
- 1.17 Симметричные и ассиметричные криптосистемы для защиты компьютерной информации. Функции хэширования. Современные информационных технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, реализующие криптографические системы и функции хэширования. /Пр/
- 1.18 Симметричные и ассиметричные криптосистемы для защиты компьютерной информации. Функции хэширования. Современные информационных технологий и программные средства, в том числе отечественного производства, реализующие криптографические системы и функции хэширования. /Ср/

- 1.19 Идентификация, аутентификация, авторизация. Методы аутентификации и представление аутентификационной информации на основе информационной культуры с учетом современных требований информационной безопасности /Лек/
- 1.20 Идентификация, аутентификация, авторизация. Методы аутентификации и представление аутентификационной информации на основе информационной культуры с учетом современных требований информационной безопасности. /Пр/
- 1.21 Идентификация, аутентификация, авторизация. Методы аутентификации и представление аутентификационной информации на основе информационной культуры с учетом современных требований информационной безопасности. /Ср/
- 1.22 Защита компьютерных систем от удаленных атак через сеть Internet. Программные и технические средства противодействия сетевым атакам. Технологии и методы борьбы с угрозами в сети Intenet../Лек/
- 1.23 Защита компьютерных систем от удаленных атак через сеть Internet. Программные и технические средства противодействия сетевым атакам. Технологии и методы борьбы с угрозами в сети Intenet../Пр/
- 1.24 Защита компьютерных систем от удаленных атак через сеть Internet. Программные и технические средства противодействия сетевым атакам. Технологии и методы борьбы с угрозами в сети Intenet../Ср/
- 1.25 Методы защиты программ от изучения и разрушающих программных воздействий (программных закладок и вирусов). Программные и технические средства противодействия вредоносному ПО. Технологии и методы борьбы с угрозами от воздействия вредоносного ПО. /Лек/
- 1.26 Методы защиты программ от изучения и разрушающих программных воздействий (программных закладок и вирусов). Программные и технические средства противодействия вредоносному ПО. Технологии и методы борьбы с угрозами от воздействия вредоносного ПО. /Пр/
- 1.27 Методы защиты программ от изучения и разрушающих программных воздействий (программных закладок и вирусов). Программные и технические средства противодействия вредоносному ПО. Технологии и методы борьбы с угрозами от воздействия вредоносного ПО. /Ср/
- 1.28 Методы и средства защиты носителей информации. Защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа. Технологии программирования и подходы к реализации систем защиты. /Лек/
- 1.29 Методы и средства защиты носителей информации. Защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа. Технологии программирования и подходы к реализации систем защиты /Пр/
- 1.30 Методы и средства защиты носителей информации. Защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа. Технологии программирования и подходы к реализации систем защиты /Ср/
- 1.31 Основные виды атак на протоколы аутентификации. Основные приемы предотвращения атак. Программные средства защиты. /Лек/
- 1.32 Основные виды атак на протоколы аутентификации. Основные приемы предотвращения атак. Программные средства защиты /Пр/
- 1.33 Основные виды атак на протоколы аутентификации. Основные приемы предотвращения атак. Программные средства защиты. /Ср/

Экспертные системы

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Сформировать у обучающихся профессиональных компетенций в области современных и перспективных технологий создания и внедрения экспертных систем, системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам инженерии знаний.
1.2	Дать общие представления о прикладных системах искусственного интеллекта, о роли искусственного интеллекта в развитии информатики в целом, а также, в научно-техническом прогрессе; подготовить обучающихся к применению концепций интеллектуальных систем.
1.3	Сформировать способность осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, навыки представления знаний, проектирования, внедрения и сопровождения экспертных систем, способность разрабатывать программное обеспечение, используя современные среды программирования.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

ПК-1.2: Анализирует и обобщает результаты и опыт передовых исследований в соответствующей области знаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
------------	---------------

3.1.1	Историю, цели и задачи исследований в области искусственного интеллекта, подходы к построению интеллектуальных систем, области применения интеллектуальных систем, нечеткость знаний, ее природу и разновидности, проблемы построения систем общения с компьютером на естественном языке.
3.1.2	Структуру экспертных систем и их архитектурных особенностей в зависимости от особенностей решаемой задачи, этапы построения экспертных систем, особенности подбора коллектива разработчиков, технологию проектирования и разработки экспертной системы.
3.1.3	Теоретические аспекты инженерии знаний, стратегии и методы получения представления и обработки знаний, проблемы и основные методы извлечения и структурирования знаний.
3.1.4	Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях; представление данных и знаний в Интернете.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование технологий экспертных систем.
3.2.2	Ставить задачу построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области, формировать требования к предметно-ориентированной экспертной системе и определять возможные пути их выполнения.
3.2.3	Собирать и обрабатывать научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.
3.2.4	Анализировать и обобщать результаты и опыт передовых исследований в соответствующей области знаний.
3.2.5	Формализовывать знания экспертов с применением различных методов представления знаний.
3.2.6	Создавать экспертные системы, определять назначение, выбирать методы и средства для построения прикладных экспертных систем.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных информационных систем с использованием технологий искусственного интеллекта и инженерии знаний.
3.3.2	Методами представления и обработки знаний, методами извлечения знаний, методами экспертных оценок.
3.3.3	Навыками сбора и обработки научно-технической информации с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.
3.3.4	Основами создания экспертных систем, этапы построения экспертных систем.
3.3.5	Навыками представления знаний, проектирования, внедрения и сопровождения экспертных систем.
3.3.6	Навыками разработки программного обеспечения, с использованием современных сред программирования.
3.3.7	Навыками анализа и обобщения результатов и опыта передовых исследований в соответствующей области знаний.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1

- 1.1 Введение в интеллектуальные системы. История, цели и задачи исследований в области искусственного интеллекта, подходы к построению интеллектуальных систем, области применения интеллектуальных систем. Проблемы построения систем общения с компьютером на естественном языке. /Лек/
- 1.2 Введение в интеллектуальные системы. История, цели и задачи исследований в области искусственного интеллекта, подходы к построению интеллектуальных систем, области применения интеллектуальных систем. Проблемы построения систем общения с компьютером на естественном языке. /Ср/
- 1.3 Модели представления знаний. Реализация экспертной системы диагностики заболеваний/ экстренных состояний здоровья человека или первичной доврачебной помощи на основе продукционной модели знаний с помощью любого лицензионного или свободно-распространяемого программного обеспечения. /Пр/
- 1.4 Структура экспертных систем и их архитектурных особенностей в зависимости от особенностей решаемой задачи, этапы построения экспертных систем, особенности подбора коллектива разработчиков, технология проектирования и разработки экспертной системы. /Лек/
- 1.5 Структура экспертных систем и их архитектурных особенностей в зависимости от особенностей решаемой задачи, этапы построения экспертных систем, особенности подбора коллектива разработчиков, технология проектирования и разработки экспертной системы. /Ср/
- 1.6 Теоретические аспекты инженерии знаний, стратегии получения знаний. Теоретические аспекты извлечения и структурирования знаний. /Лек/
- 1.7 Теоретические аспекты инженерии знаний, стратегии получения знаний. Теоретические аспекты извлечения и структурирования знаний. /Ср/
- 1.8 Технологии инженерии знаний, методы получения, представления и обработки знаний, проблемы и основные методы извлечения и структурирования знаний. /Лек/
- 1.9 Технологии инженерии знаний, методы получения, представления и обработки знаний, проблемы и основные методы извлечения и структурирования знаний. /Ср/
- 1.10 Новые тенденции и прикладные аспекты инженерии знаний /Лек/
- 1.11 Новые тенденции и прикладные аспекты инженерии знаний. Реализация экспертной системы на мобильном устройстве с помощью любого лицензионного или свободнораспространяемого программного обеспечения. /Пр/
- 1.12 Новые тенденции и прикладные аспекты инженерии знаний. /Ср/
- 1.13 Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях. /Лек/

- 1.14 Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях. /Ср/
 1.15 Пример разработки системы, основанной на знаниях. /Лек/
 1.16 Пример разработки системы, основанной на знаниях. /Ср/

Изобретательская деятельность

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целями изучения дисциплины «Изобретательская деятельность» являются формирование у студентов способности применения системного подхода для решения изобретательских задач в сфере информационных технологий,
1.2	формирования способности выбора оптимальных способов решения поставленных задач в рамках проекта и оценки вариативности решений,
1.3	Формирования способности поиска и анализа информации с использованием коммуникационно-информационных технологий.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий	
УК-2.1: Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	
УК-2.2: Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	
УК-2.3: Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает способ решения поставленных задач	
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	
УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основы системного подхода (основные принципы, положения, аспекты и т.д.) как общенаучного метода.
3.1.2	Критерии сопоставления методов решения задач по ТРИЗ.
3.1.3	Достоинства, недостатки, условия использования методов ТРИЗ, применяемых для комплексного решения поставленной задачи.
3.1.4	Правовые и экономические основы разработки и реализации проектов в будущей профессиональной деятельности.
3.1.5	Системы и стандарты качества, используемые в будущей профессиональной деятельности на примере ПАО "Сургутнефтегаз"
3.2	Уметь:
3.2.1	Осуществить анализ междисциплинарной задачи и задачи, используя основы системного подхода (умеет выделить базовые составляющие (элементы), связи, функции и т.д.)
3.2.2	Выбрать критерии для сопоставления и оценки методов для решения задач с использованием ТРИЗ.
3.2.3	Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.
3.2.4	Осуществить анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи, используя различные источники информации.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
------------------------------	--

Раздел 1. Изобретательская деятельность

- 1.1 Тема 1. Роль и место теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в инновационных проектах /Лек/
 1.2 Тема 1. Роль и место теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) в инновационных проектах /Ср/
 1.3 Тема 2. Основные законы творческого развития при решении изобретательских задач и их роль в формировании системного мышления технического специалиста /Лек/
 1.4 Тема 2. Основные законы творческого развития при решении изобретательских задач и их роль в формировании системного мышления технического специалиста /Ср/

- 1.5 Тема 3. Базовые составляющие ТРИЗ, декомпозиция задач. Основные понятия и методы. Определение - технический объект, техническая система. /Лек/
- 1.6 Тема 3. Базовые составляющие ТРИЗ, декомпозиция задач. Основные понятия и методы. Определение - технический объект, техническая система. /Ср/
- 1.7 Тема 4. Использование законов развития технических систем для анализа изобретательских задач с выделением базовых составляющих для формулировки проблемы проекта /Лек/
- 1.8 Тема 4. Использование законов развития технических систем для анализа изобретательских задач с выделением базовых составляющих для формулировки проблемы проекта /Ср/
- 1.9 Тема 5. Изобретательская задача. Идеальность в ТРИЗ. Идеальная система. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития ТС. Противоречия. /Лек/
- 1.10 Тема 5. Изобретательская задача. Идеальность в ТРИЗ. Идеальная система. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития ТС. Противоречия. /Пр/
- 1.11 Тема 5. Изобретательская задача. Идеальность в ТРИЗ. Идеальная машина. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития ТС. Противоречия. /Ср/
- 1.12 Тема 6. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. /Лек/
- 1.13 Тема 6. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. /Пр/
- 1.14 Тема 6. Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий. /Ср/
- 1.15 Тема 7. Вещественные и полевые ресурсы ТС. Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). /Лек/
- 1.16 Тема 7. Вещественные и полевые ресурсы ТС. Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). /Пр/
- 1.17 Тема 7. Вещественные и полевые ресурсы ТС. Информационный фонд ТРИЗ. Стандарты. Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). /Ср/
- 1.18 Тема 8. Защита интеллектуальной собственности в изобретательской деятельности. /Лек/
- 1.19 Тема 8. Защита интеллектуальной собственности в изобретательской деятельности. /Пр/
- 1.20 Тема 8. Защита интеллектуальной собственности в изобретательской деятельности. /Ср/

Философия техники

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение дисциплины "философия техники" для студентов бакалавриата 4 курса направления подготовки 01.03.02 формирует способность осуществлять проведение работ по обработке и анализу научной-технической информации и результатов исследований, с учетом развития профессиональных навыков воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий	

УК-5.2: Учитывает при социальном и профессиональном общении социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения	
--	--

УК-5.3: Придерживается принципов толерантности и уважения основополагающих прав человека и гражданина при личном общении и общении в обществе в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	
---	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные этапы развития науки и видов рациональности, их зависимость от исторической и социальной специфики; понятие техники и этапы ее становления, теорию научных революций как результат сменяемости научных парадигм;
3.2	Уметь:
3.2.1	осмысливать межкультурное разнообразие традиций различных социальных групп, этносов и конфессий и на этом основании придерживаться принципов толерантности и уважения прав человека в процессе социального и профессионального общения;
3.3	Владеть:
3.3.1	приемами рационального познания для осуществления сбора и обработки информации в процессе профессиональной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Место техники в человеческой культуре. Предмет философии техники.

- 1.1 Понятие техники. Эволюция взглядов на отношения философии и техники, их связь с социокультурными особенностями социальных групп, этносов и конфессий. Роль техники в истории человечества. /Лек/
1.2 Понятие техники. Эволюция взглядов на отношения философии и техники, их связь с социокультурными особенностями социальных групп, этносов и конфессий. Роль техники в истории человечества. /Пр/
1.3 Понятие техники. Эволюция взглядов на отношения философии и техники, их связь с социокультурными особенностями социальных групп, этносов и конфессий. Роль техники в истории человечества. /Ср/

Раздел 2. Специфика научного познания

- 2.1 Специфика научного познания /Лек/
2.2 Исторические типы рациональности. Уровни и формы познания. Специфика рационального познания и его методы как основание сбора и анализа научно-технической информации. /Пр/
2.3 Исторические типы рациональности. Уровни и формы познания. Специфика рационального познания и его методы как основание сбора и анализа научно-технической информации. /Ср/
2.4 Научное познание и проблема истинности. /Лек/
2.5 Научное познание и проблема истинности. Анализ и синтез. Принципы критического мышления. /Пр/
2.6 Научное познание и проблема истинности. Анализ и синтез. Принципы критического мышления. /Ср/

Раздел 3. История развития техники.

- 3.1 Этапы эволюции техники (орудия ручного труда-машины-автоматы). Сущность техногенной цивилизации. /Лек/
3.2 Этапы эволюции техники (орудия ручного труда-машины-автоматы). Сущность техногенной цивилизации. /Пр/
3.3 Этапы эволюции техники (орудия ручного труда-машины-автоматы). /Ср/
3.4 Перспективы развития науки и техники в современном мире. Принцип толерантности и уважения прав человека в условиях техногенной цивилизации. /Лек/
3.5 Перспективы развития науки и техники в современном мире. Принцип толерантности и уважения прав человека в условиях техногенной цивилизации. /Пр/
3.6 Перспективы развития науки и техники в современном мире. Принцип толерантности и уважения прав человека в условиях техногенной цивилизации. /Ср/

Системное программное обеспечение

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является изучение принципов построения основных компонентов системного программного обеспечения, получение практических навыков разработки прикладного программного обеспечения, используя современные среды программирования, формирование у обучающихся способности разрабатывать процедуры интеграции программных модулей, осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и верификацию выпусков программного продукта.
-----	---

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.1: Выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт

ПК-4.2: Проводит оценку работоспособности программного продукта

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

ПК-3.2: Разрабатывает программный код процедур интеграции программных модулей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	подходы к разработке программного обеспечения с использованием современных сред программирования;
3.1.2	современные методы и средства интеграции программных модулей, верификации выпусков программных продуктов.
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать программное обеспечение, используя современные среды программирования;
3.2.2	разрабатывать программный код процедур интеграции программных модулей;
3.2.3	выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
3.2.4	проводить оценку работоспособности программного продукта.
3.3	Владеть:
3.3.1	способностью разрабатывать процедуры интеграции программных модулей;

3.3.2	способностью осуществлять интеграцию программных модулей и компонент и верификацию выпусков программного продукта, проводить оценку работоспособности программного продукта.
-------	--

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.	
1.1	Современные языки программирования и среды разработки /Лек/
1.2	Современные языки программирования и среды разработки /Ср/
1.3	Современные языки программирования и среды разработки /Пр/
1.4	Основные понятия и принципы интеграции систем /Лек/
1.5	Основные понятия и принципы интеграции систем /Ср/
1.6	Основные понятия и принципы интеграции систем /Пр/
1.7	Форматы интеграционного обмена информацией /Лек/
1.8	Форматы интеграционного обмена информацией /Ср/
1.9	Форматы интеграционного обмена информацией /Пр/
1.10	Интеграционные задачи /Лек/
1.11	Интеграционные задачи /Ср/
1.12	Интеграционные задачи /Пр/
1.13	Системы контроля версий /Лек/
1.14	Системы контроля версий /Ср/
1.15	Системы контроля версий /Пр/
1.16	Модульное программирование. Раздельная компиляция /Лек/
1.17	Модульное программирование. Раздельная компиляция /Ср/
1.18	Модульное программирование. Раздельная компиляция /Пр/
1.19	Системы автоматизации сборки /Лек/
1.20	Системы автоматизации сборки /Ср/
1.21	Системы автоматизации сборки /Пр/
1.22	Качество ПО. Тестирование программных продуктов /Лек/
1.23	Качество ПО. Тестирование программных продуктов /Ср/
1.24	Качество ПО. Тестирование программных продуктов /Пр/

Сети ЭВМ

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся знаний основных принципов построения сетей ЭВМ.
1.2	Формирование у обучающихся умений и навыков: разработки и применения сетевого программного обеспечения, процедур интеграции программных модулей сетевого программного обеспечения с использованием актуальной научно-технической информации.

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3.1: Разрабатывает программное обеспечение, используя современные среды программирования

ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные стандарты в области построения, и администрирования сетей ЭВМ.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять современные среды программирования и разрабатывать сетевое программное обеспечение.
3.2.2	Проводить работы по сбору и обработке научно-технической информации в области компьютерных сетей.
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть современными средами разработки.
3.3.2	Владеть основными приемами сбора и обработки научно-технической информации в сетях ЭВМ.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Сети ЭВМ	
1.1	Определение локальных сетей и их топология, обзор средств моделирования сетей ЭВМ /Лек/
1.2	Телекоммуникационные системы. Абонентские пункты системы телеобработки. /Пр/
1.3	Определение локальных сетей и их топология, представленные в Законе о связи Российской Федерации /Ср/
1.4	Типы линий связи локальных сетей. Основные научно-технические стандарты линий связи локальных сетей. /Лек/

- 1.5 Коммутация и маршрутизация в локальных сетях. /Пр/
- 1.6 Типы линий связи локальных сетей, представленные в научно-технических стандартах: ГОСТ, IETF RFCs, IEEE 802 /Ср/
- 1.7 Протоколы динамической маршрутизации /Лек/
- 1.8 Динамическая маршрутизация с использованием протокола OSPF /Пр/
- 1.9 Подключение линий связи. Стандартные коды передачи информации. /Ср/
- 1.10 Пакеты, протоколы и методы управления обменом /Лек/
- 1.11 Трафик в сетях IP. /Пр/
- 1.12 Пакеты, протоколы и методы управления обменом. /Ср/
- 1.13 Модель OSI. Нижние уровни /Лек/
- 1.14 Трафик в сетях передачи данных. /Пр/
- 1.15 Стандартные виды трафика в сетях передачи данных /Ср/
- 1.16 Модель OSI. Верхние уровни. Применение транспортных протоколов в современных языках программирования /Лек/
- 1.17 Разработка сетевых приложений на Python /Пр/
- 1.19 Использование в современных операционных системах транспортных протоколов /Ср/
- 1.20 Расчет конфигурации сети Ethernet / FastEthernet. /Лек/
- 1.21 Расчет конфигурации сети Ethernet / FastEthernet /Пр/
- 1.22 Расчет конфигурации сети Ethernet / FastEthernet /Ср/
- 1.23 Защита информации в локальных сетях. Стандартные модели безопасности. /Лек/
- 1.24 Разработка сетевых приложений использующих алгоритм асимметричного шифрования RSA. /Пр/
- 1.25 Защита информации в локальных сетях. Сетевые стандарты в области безопасности передачи данных /Ср/