



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 Р.И. Дремлюга

« 24 » июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ (SOCIAL NETWORK ANALISYS)»
направления 09.04.03 Прикладная информатика
Магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 12 час.
практические занятия 12 час.
лабораторные работы 12 час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
самостоятельная работа 108 час.
контрольные работы программой не предусмотрены
курсовая работа/проект – не предусмотрено
зачет - 4 семестр
экзамен – не предусмотрено учебным планом

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1404

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики 24 июня 2018 г., протокол №2

Составитель(и): Кускова В.В., PhD; Еременко А.С., к.т.н.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Б1.В.ДВ.01.01 Анализ социальных сетей (Social Network Analysis)

Рабочая программа учебной дисциплины «Анализ социальных сетей (Social Network Analysis)» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» образовательная программа «Искусственный интеллект и большие данные».

Дисциплина «Анализ социальных сетей (Social Network Analysis)» входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули) по выбору Б1.В.ДВ» (Б1.В.ДВ.01.01) учебного плана подготовки магистров.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

| Семестр | Аудиторные занятия | | | Самостоя- тельная работа | Контроль | Форма конт- роля | Всего по дисциплине | |
|--------------|--------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------|------------------------|------------------------|------|
| | Лекции | Практи- ческие занятия | Лаборато- рные рабо- ты | | | | Часы | з.е. |
| 4 семестр | 12 | 12 | 12 | 108 | 36 | Зачет | 144 | 4 |

Цель - развитие способности и готовности использовать стратегии формирования сетей и модели в социальных сетях, обнаруживать соответствующие явления в реальных социальных сетях, обосновывать адекватность используемых моделей.

Основная задача курса - ознакомление студентов с теоретическими основами теории социальных сетей и выработка практических знаний и навыков по анализу сетевых данных.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- Понимать фундаментальные принципы построения социальных сетей;
- Знать типичные прикладные задачи, рассматриваемые в моделях сложных сетей;
- Понимать возможности и ограничения существующих методов анализа сетей;
- Уметь применять полученные знания для анализа реальных сетей.

В результате данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|---|
| ПК-9 – способность анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы | Знает | методы и информационные технологии анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем |
| | Умеет | применять методы и информационные технологии анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем |
| | Владеет | программным инструментарием анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем |
| ПК-11 – способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС | Знает | основные функции и возможности программных средств управления проектами; методы и инструментарий по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ- проектах |
| | Умеет | проводить выбор методов и программных средств по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ-проектах; применять методы и инструментарий по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ-проектах в обеспечении проектной деятельности |
| | Владеет | навыками выбора методов и программных средств по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ-проектах; инструментальными средствами по обеспечению планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ- проектах |
| ПК-14 – способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | Знает | методы, применяемые для функционального и оперативного управления корпорацией; методы выбора проектных решений для корпоративных информационных систем в условиях неопределенности и риска |
| | Умеет | использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании корпоративных информационных систем; применять методы для выбора и обоснования эффективных проектных решений для |

| | | |
|--|---------|--|
| | | корпоративных информационных систем в условиях неопределенности и риска |
| | Владеет | инструментарием для выбора и обоснования эффективных проектных решений для корпоративных информационных систем в условиях неопределенности и риска |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Анализ социальных сетей (Social Network Analysis)» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод круглого стола, дискуссия, эссе, мозговой штурм, метод составления интеллект-карт, проблемное обучение.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Введение в теорию социальных сетей (2 часа).

Основные понятия в теории сетей. Основные измеряемые свойства сетей. Примеры сетей. История исследования социальных сетей.

Тема 2. Стратификация и сетевой анализ (2 часа).

Круги общения. Класс, статус и сетевые отношения. Янки-сити Уильяма Уорнера и Ньюпорт Торнтон Уайлдера. Статус в местном сообществе. Дружба, брак и статусные группы. Рынки и иерархии. Сетевой анализ в экономической социологии и менеджменте. Связи между организациями. Кооперация, инновации, потоки знания. Мир корпораций и директоров.

Тема 3. Методы анализа компьютерных социальных сетей (2 часа).

Степенное распределение. Масштабно-инвариантные сети (scale-free networks). Распределение Парето, нормализация, моменты. Закон Ципфа. Граф ранк-частота. Методы измерений параметров сетей.

Тема 4. Основные направления исследования компьютерных социальных сетей (2 часа). Параметры сложных сетей. Параметры узлов сети. Общие параметры сети. Распределение степеней узлов. Путь между узлами. Коэффициент кластерности. Посредничество. Эластичность сети. Структура сообщества. Модельные графы. Degree centrality, closeness centrality, betweenness centrality, статус/rank prestige (eigenvector centrality). Центральность сети. Анализ связей. Алгоритм PageRank. Стохастические матрицы. Теорема Perron-Frobenius. Степенные итерации. Нахождение собственного вектора. Hubs и Authorities.

Тема 5. Модели анализа социальных сетей (2 часа). Модель «слабых связей». Модель Уаттса-Строгатца. Графовые модели. Стохастические блоковые модели. Вероятностные графовые модели. Анализ центральности и других локальных свойств.

Тема 6. Сетевые сообщества (2 часа). Понятие сетевых сообществ (network communities). Плотность связей. Метрики. Разделение графа на части (graph partitioning). Разрезы (cuts) в графе. Min-cut, quotient and normalized cuts метрики. Divisive and agglomerative algorithms. Repeated bisection. Корреляционная матрица. Классификация алгоритмов нахождения сообществ. Edge Betweenness. NewmanGirvin.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (12 часов)

Практическое занятие 1. (2 часа) Структурные основы сетевого анализа. Основные закономерности структуры сетей. Связь структуры и функции сетей.

Практическое занятие 2. (2 часа) Сетевые модели. Random graphs, Scale free networks. Small world networks.

Практическое занятие 3-4. Стратегии формирования сетей для социальных сетей (4 часа).

Практическое занятие 5-6. Модель «маленького мира» для социальных сетей (4 часа).

Лабораторные работы (12 часов)

Лабораторная работа № 1-2 (4 часа)

Основы практической работы в программе Pajek.

Дескриптивный анализ связей в сети и основы работы в программе сетевого анализа данных Pajek. Подготовка сетевых данных для анализа. Разбор основных команд и функций программы. Расчет мер центральности, коэффициентов кластеризации, построение унимодальных сетей из бимодальной сети. Основные операции с сетями. Номинальные и интервальные атрибуты узлов.

Лабораторная работа № 3-4 (4 часа)

Основы практической работы в программе Gephi.

Базовые понятия сетевого анализа данных и основы работы в интерактивном визуализаторе сетевых данных Gephi. Основные характеристики сетей. Подготовка сетевых данных для анализа. Разбор основных команд и функций программы. Пример визуализации.

Лабораторная работа № 5 (2 часа)

Основы практической работы в программах VosViewer и CiteNetExplorer.

Лабораторная работа № 6 (2 часа) Диффузия и обучение в сетях. Игры на сетях. Применение для социальных сетей. (2 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Анализ социальных сетей» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Контролируемые разделы дисциплины, этапы формирования компетенций, виды оценочных средств, зачетно-экзаменационные материалы, комплекты оценочных средств для текущей аттестации, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Кирсанов, М.Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы. — М.: Физматлит, 2016. — 168 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl 1 id=2738>.
2. Бабичева, И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию. — СПб. : Лань, 2013. — 160 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 id=30193>.
3. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) / Ю.П. Шевелев, Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. — СПб. :Лань,2013 — 524 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl 1 id=5251>.

4. Мальцев, И.А. Дискретная математика. — СПб. : Лань, 2011. — 304 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl 1 id=638>.
5. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. — СПб. : Лань, 2009. — 396с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl 1 id=220>.
6. Есипов, Б.А. Методы исследования операций. — СПб. : Лань, 2013. — 300 с. <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl 1 id=10250>.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Микони С. В. Дискретная математика: множества, отношения, функции, графы. — СПб. : Лань, 2012. — 187 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl 1 id=4316>.
2. Ржевский, С.В. Исследование операций. — СПб. : Лань, 2013. — 476 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 id=32821>.
3. Губанов, Д. А. Социальные сети. Модели информационного влияния, управления и противоборства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Губанов, Д. А. Новиков, А. Г. Чхартишвили ; под ред. Д. А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство физико-математической литературы, 2010. — 228 с. — 9875-94052-194-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8531.html>
4. Ничего личного: Как социальные сети, поисковые системы и спецслужбы используют наши персональные данные / Кин Э. - М.:Альпина Пабл., 2016. - 224 с.: ISBN 978-5-9614-5128-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/915406>
5. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов / А. И. Гусева, В. С. Киреев.- Москва : Академия, 2014 - 288 с. - <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784298&theme=FEFU>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программы анализа и визуализации сетевых данных (свободно распространяются):

- Gephi (gephi.org)
- Pajek (<http://pajek.imfm.si/doku.php?id=download>)
- VosViewer
- CiteNetExplorer.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|---|
| <p>Учебная аудитория для занятий семинарского типа 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10 Здание ФЭК корпус А, лит О, ауд. 468</p> | <p>Комплект специализированной мебели: доска аудиторная – 1 шт.; парты – 30 шт.; стул -30 шт.; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi.; Системные блоки с мониторами. Процессор: Intel I5-8600k 3.6Ghz, оперативная память: 32gb, жесткий диск: 1ТБ, графический ускоритель: Nvidia GTX 1080 Беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p> |



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

«АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ (SOCIAL NETWORK ANALYSIS)»

направления 09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа

«Искусственный интеллект и большие данные»

Форма подготовки очная

Владивосток

2018

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|---|---------------------------------------|----------------|
| 1 | 4 неделя | Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины. | 8 часов | Собеседование |
| 2 | 6 неделя | Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях. | 4 часа | Проект |
| 3 | 10 неделя | Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций | 8 часов | Собеседование |
| 4 | 12 неделя | Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением | 4 часа | Проект |
| 5 | 16 неделя | Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение | 8 часов | Собеседование |

| | | | | |
|---|-----------|---|--------|--------|
| | | основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций | | |
| 6 | 18 неделя | Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением | 4 часа | Проект |

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Методическая цель самостоятельной работы - закрепление знаний и формирование практических навыков по темам. Техническая цель работы - разработка спецификации сети взаимодействий в системе, соответствующей заданной цели её исследования.

Спецификация системы включает:

- перечень переменных системы, существенных для заданной цели исследования;
- перечень связей между переменными системы, существенных для заданной цели исследования.

Переменные должны быть классифицированы на входные, переменные состояния и выходные. Некоторые из этих классов при необходимости могут быть пустыми.

Связи могут быть представлены:

- вербально, например: переменная x зависит от переменных y, z ;
- в форме системных диаграмм (переменные обозначаются блоками, от влияющих переменных в направлении зависимых проводятся стрелки);
- в виде формул общего вида, например: $x=f(y, z)$;
- в виде формул, отображающих конкретную форму связи, например, $x=y*z$.

В учебных целях рекомендуется включать в спецификацию 10-15 переменных (не более 20-25). Для каждой переменной должны быть указаны единица измерения и процедура измерения (объясняющая, каким образом можно на практике узнать значение данной переменной). Нечисловые переменные допускаются, но в этом случае процедура измерения должна чётко объяснять, как определить то или иное нечисловое значение переменной.

Ознакомиться со спецификой деятельности проекта, спецификация которых предлагается индивидуальным вариантом задания, можно с использованием ресурсов сети Интернет. Используйте информацию сайтов организаций соответствующего профиля, имеющиеся в свободном доступе учебно-методические материалы по соответствующим областям знания, материалы свободной печати. При необходимости обращайтесь в библиотеки, за консультацией к преподавателю. Обязательно ведите список использованных источников с указанием, чем был полезен каждый источник.

Варианты систем и их целей:

1. Система - высшее учебное заведение. Цель - отыскание путей повышения качества образования.
2. Система - адвокатская контора. Цель - сокращение доли проигранных судебных исков.
3. Система - студенческая группа. Цель - наилучшее размещение студентов по объектам производственной практики.
4. Система - автомобильный завод. Цель - максимизация прибыли от продаж автомобилей.
5. Система - фирма, предоставляющая рекламные услуги. Цель - достижение максимальной социальной эффективности рекламы за счёт мер государственного регулирования.
6. Система - высшее учебное заведение. Цель - снижение доли отчисляемых студентов без ущерба качеству их подготовки.
7. Система - крупная корпорация, поставляющая топливо на заправочные станции. Цель - обеспечение бесперебойности поставок.
8. Система - отдел маркетинга крупной компании пищевой промышленности. Цель - расширение рыночной доли компании.
9. Система - крупная корпорация, поставляющая топливо на заправочные станции. Цель - строгое соблюдение стандартов качества топлива.
10. Система - студенческая группа. Цель - повышение успеваемости студентов.

11. Система - индивидуальный предприниматель, арендующий несколько киосков для продажи продукции текстильной промышленности. Цель - сокращение коммерческих затрат.

12. Система - отдел контроллинга крупной компании пищевой промышленности. Цель - повышение достоверности данных и рекомендаций, предоставляемых руководству.

13. Система - крупная корпорация, поставляющая топливо на заправочные станции. Цель - достижение максимальной прибыли.

14. Система - индивидуальный предприниматель, арендующий киоск для продажи продукции текстильной промышленности. Цель - снижение коммерческих рисков.

15. Система - планово-финансовый отдел крупной компании пищевой промышленности. Цель - снижение уровня дебиторской задолженности.

16. Система - планово-финансовый отдел крупной компании пищевой промышленности. Цель - поддержание оптимального размера оборотного капитала.

17. Система - аптечная сеть. Цель - сокращение заболеваемости простудными заболеваниями.

18. Система - индивидуальный предприниматель, арендующий киоск для продажи продукции текстильной промышленности. Цель - рост выручки от продаж.

19. Система - крупная корпорация, поставляющая топливо на заправочные станции. Цель - максимально полное соблюдение требований экологической безопасности.

20. Система - отдел санитарного контроля крупной компании пищевой промышленности. Цель - строгое соблюдение требований ГОСТ, регламентирующих качество продукции.

21. Система - министерство культуры некоторой страны. Цель - повышение посещаемости театров и музеев.

22. Система - министерство финансов некоторой страны. Цель - сокращение госдолга.

23. Система - индивидуальный предприниматель, арендующий киоск для продажи продукции текстильной промышленности. Цель - скорейший возврат краткосрочного кредита.

24. Система - рекламное агентство. Цель - расширение клиентской базы.

25. Система - аптечная сеть. Цель - максимизация продаж фармацевтической продукции.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий; самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением.

Результаты самостоятельной работы представляются и оформляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; письменного разбора процесса решения практических заданий и задач; собственных действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ.

В случае подготовки слайдов для защиты проекта, они должны быть контрастными (рекомендуется черный цвет шрифта на светлом фоне), кегль текста слайдов - не менее 22pt, заголовков - 32pt. Основная цель использования слайдов - служить вспомогательным инструментом к подготовленному выступлению, цитирование больших фрагментов текста на слайдах не допускается. Приветствуется использование рисунков, графиков, таблиц, интерактивного материала, однако, следует предусмотреть выбор цвета и толщину линий.

Слайды должны содержать титульный лист, цели и задачи (не более 2х слайдов с обзором актуальности, новизны, теоретической и практической значимости работы), основные публикации с их кратким обзором (1 -2 слайда), формальную постановку задачи и формулировку моделей (1 -2 слайда), краткое тезисное (!) изложение ключевых положений работы (разумное количество слайдов с учетом общего времени выступления), заключение (с изложением результатов работы, подведением выводов, обсуждением практического использования работы, возможностей проведения дальнейших исследований и разработок в данной области).

Как правило, 12-15 слайдов оказывается достаточным для полного представления работы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Общие критерии оценки выполнения самостоятельной работы - правильность ответов на вопросы по темам теоретической части дисциплины, верность получаемых ответов в ходе решения практических заданий и задач, достижение правильного результата при осуществлении собственных действий по лабораторным работам.

Оценивание знаний в форме собеседования проводится по критериям:

- логичность изложения, знание и понимание основных аспектов и дискуссионных проблем по теме;
- владение методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов по теме.

Оценивание знаний в форме проекта проводится по критериям:

- завершенность и полнота выполненных заданий в рамках проекта;
- владение методами и приемами решения конкретных задач и самостоятельность использования специализированного программного обеспечения;
- качество оформления письменного отчета в соответствии с правилами и стандартами оформления.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины, описание последовательности действий обучающихся

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем - приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

- 1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари, справочники и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и «аврала» в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

Рекомендации по работе с литературой

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким - бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине - сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.

2) Написание конспекта должно быть творческим - нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально структурируя конспект, используя символы и условные обозначения. Копирование и «заучивание» неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1 -2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация - ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В итоге данной работы «идеальным» является полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми

пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: экзамену

К аттестации допускаются студенты, которые систематически в течение всего семестра посещали и работали на занятиях и показали уверенные знания в ходе выполнении практических заданий и лабораторных работ.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей учебной программе. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа. Обычно план включает в себя:

- определение сущности рассматриваемого вопроса, основных положений, утверждений, определение необходимости их доказательства;
- запись обозначений, формул, необходимых для полного раскрытия вопроса;
- графический материал (таблицы, рисунки, графики), необходимые для раскрытия сущности вопроса;
- роль и значение рассматриваемого материала для практической деятельности, примеры использования в практической деятельности.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ (SOCIAL NETWORK ANALYSIS)»

направления 09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа

«Искусственный интеллект и большие данные»

Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Паспорт фонда оценочных средств

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|--|
| ПК-9 – способность анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы | Знает | методы и информационные технологии анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем |
| | Умеет | применять методы и информационные технологии анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем |
| | Владеет | программным инструментарием анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем |
| ПК-11 – способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС | Знает | основные функции и возможности программных средств управления проектами; методы и инструментарий по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ- проектах |
| | Умеет | проводить выбор методов и программных средств по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ- проектах; применять методы и инструментарий по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ-проектах в обеспечении проектной деятельности |
| | Владеет | навыками выбора методов и программных средств по планированию, организации и контролю аналитических работ в ИТ- проектах; инструментальными средствами по обеспечению планирования, организации и контроля аналитических работ в ИТ- проектах |
| ПК-14 – способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | Знает | методы, применяемые для функционального и оперативного управления корпорацией; методы выбора проектных решений для корпоративных информационных систем в условиях неопределенности и риска |
| | Умеет | использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании корпоративных информационных систем; применять методы для выбора и обоснования эффективных проектных решений для корпоративных информационных систем в условиях неопределенности и риска |
| | Владеет | инструментарием для выбора и обоснования эффективных проектных решений для корпоративных информационных систем в условиях неопределенности и риска |

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства - наименование | | |
|-------|--|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация | |
| 1 | Социальные сети. Общие понятия сетей | ПК-9, ПК- 11, ПК-14 | Знает | Собеседование (УО-1) | зачет, вопросы 1-20 |
| | | | Умеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 1-28 |
| | | | Владеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 1-28 |
| | | | Знает | Собеседование (УО-1) | Зачет, вопросы 1-20 |
| | | | Умеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 1-28 |
| | | | Владеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 1-28 |
| 2 | Модель «маленького мира» для социальных сетей. Случайные сети для социальных сетей | ПК-9, ПК- 11, ПК-14 | Знает | Собеседование (УО-1) | Зачет, вопросы 21-30 |
| | | | Умеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 29-57 |
| | | | Владеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 29-57 |
| | | | Знает | Собеседование (УО-1) | Зачет, вопросы 21-30 |
| | | | Умеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 29-57 |
| 3 | Стратегия формирования сети. Диффузия и обучение в сетях. Игры на сетях. Применение для социальных сетей | ПК-9, ПК- 11, ПК-14 | Знает | Собеседование (УО-1) | Зачет, вопросы 32-44 |
| | | | Умеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 58-72 |
| | | | Владеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 58-73 |
| | | | Знает | Собеседование (УО-1) | Зачет, вопросы 32-44 |
| | | | Умеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 58-72 |
| | | | Владеет | Проект (ПР-9) | Зачет, проект 58-72 |

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме собеседования и защиты проекта и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме собеседования;

- уровень овладения практическими умениями и навыками - оценивается в форме защиты проекта.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в письменной форме и с использованием защиты проекта.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Социальный капитал (по Бурдьё, Коулмену, Патнэму).
2. Операционализация социального капитала через сетевой подход.
Position generators, Name generators,
Resource generators.
3. Приведите примеры ситуаций, в которых социальный капитал индивида или сообщества уменьшается.
4. Как можно увеличить социальный капитал индивида или сообщества?
5. Круги общения. Класс, статус и сетевые отношения.
6. Янки-сити Уильяма Уорнера и Ньюпорт Торнтон Уайлдера. Статус в местном сообществе. Дружба, брак и статусные группы.
7. Сходство в социальном пространстве. Blau space.
8. Гомофилия. Методы сетевого анализа гомофилии.
9. Этническая сегрегация: сетевой подход
10. Сегрегация по вкусам.
11. Поведение, влияние друзей и социальное «заражение».
12. Брокеры и их выгоды. Лидеры и их проблемы.
13. Сетевая укорененность (embeddedness). Сетевой подход в экономическом анализе.
14. Сетевая парадигма экономической социологии.
15. Сетевой анализ в менеджменте. Иерархии и сети внутри организаций.
16. Связи между организациями. Типы связей.
17. Мир корпораций и директоров. Бимодальные сети.
18. Инновации, потоки знания. Сети и распространение инноваций.
19. Сети соавторства и со-цитирования. Сетевой подход в анализе науки.
20. Организация местных сообществ. Репутационные лидеры. Изучение местных элит сетевыми методами.
21. Политическое действие: партии, политики и сети.
22. Социальные движения и коллективное действие.
23. Интернет и всемирная паутина через призму сетевого анализа.

24. Социально-сетевые сайты (Фейсбук, Вконтакте, LinkedIn и другие) и их изучение.
25. Терминология сетей и графов.
26. Сетевая дескрипция: основные характеристики узлов, ребер и сетей.
27. Сетевые модели: случайные графы, модель «small world», модель «power law»
28. Меры центральности
29. Что такое «социальная сеть»? Определение основных понятий
30. Механизмы, лежащие в основе функционирования социальных сетей
31. Свойства и метрики анализа сетей
32. Основные направления исследования компьютерных социальных сетей
33. Как моделировать влияние на основе информации об участниках
34. Как моделировать распространение влияния
35. Масштабно-инвариантные сети (scale-free networks).
36. Распределение Парето, нормализация, моменты.
37. Закон Ципфа. Граф ранк-частота.
38. Коэффициент кластерности
39. Методы анализа компьютерных социальных сетей
40. Основные направления исследования компьютерных социальных сетей
41. 13. Модель Barabasi-Albert.
42. 14. Модели "малого мира".
43. 15. Модель Watts-Strogats.
44. 16. Однопараметрическая модель.

Комплекты оценочных средств для текущей аттестации
Вопросы для собеседования

Раздел 1. Основные понятия и определения

1. История возникновения (работы Jacob Moreno, Anatol Rapoport, William Horvath).
2. Первые графовые модели.
3. Работы Stanley Milgram - эффект «маленького мира».
4. Введение в теорию шести рукопожатий.
5. Работы Barabasi Albert-Laszlo введение в теорию «Управляемость сложных сетей» («Controllability of Complex Networks»).
6. Результаты эксперимента Mark Granovetter.
7. Предположение о важности слабых связей (weak ties).
8. Применение в торговле товарами и услугами, транспортными, энергетическими, городскими региональными, международными сетях.
9. Сети ОЭЗ и свободных портов.

10. Результаты Alfred Lotka, закон Лотки (сети цитирования).
11. Всемирная паутина (World Wide Web) - циклическая сеть.
12. Результаты Steven Strogatz и Duncan Watts - феномен тесного мира.
13. Работы Reka Albert и Laszlo Barabasi - распределение вершин по числу связей.
14. Сети предпочтений (Preference networks) - двусторонние информационные сети.
15. Радиус, эксцентриситет, геодезическая цепь.
16. Диаметр. Диаметр и деревья. Диаметры в случайных графах. Диаметры в мире.
17. Теорема о структуре сети.
18. Распределение степеней.
19. Кластеризация.
20. Модель гомофилии.
21. Динамика и сила слабых связей.
22. Центральность.
23. Возможности измерения центральности: степень - связность, близость и простота достижения других вершин.
24. Маршруты роль промежуточных вершин и ребер.
25. Влияние. Престиж.
26. Центральность в сети собственные вектора.
27. Применение мер центральности (Centrality).
28. Диффузия центральности.
29. Случайные сети.
30. Случайные сети пороги и фазовые переходы.
31. Теорема Threshold.
32. Модель «маленького мира».
33. Другие статические модели сетей: модели для генерации кластеров, модели для получения другого распределения степеней, отличного от распределения Пуассона, модель подгонки данных.

Раздел 2. Модель «маленького мира»

1. Эксперимент Stanley Milgram.
2. Теория шести рукопожатий - модель «маленького мира» (small world).
3. Модель Duncan Watts и Steve Strogatz с высокой степенью кластеризации и малой средней длиной пути между вершинами.
4. Свойства социальной сети, как гомофилия (homophily) и слабые связи (weak ties).

Раздел 3. Случайные сети

1. Рост случайных сетей.

2. Аппроксимация.
3. Гибридные модели. Формирование гибридных моделей.
4. Б Блочные модели.
5. Случайные сетевые модели: Эрдеша (Erdos) - Реньи (Renyi).
6. Другие модели случайных сетей: Watts and Strogatz, Barabasi and Albert, Jackson and Rogers.
7. Стохастические блочные модели: модели дополнения Эрдеша (Erdos) - Реньи (Renyi)
8. Набор моделей: ERGMs и новые: SERGMs / SUGMs.

Раздел 4. Стратегия формирования сети

1. Стратегия формирования сети.
2. Равновесие и эффективность.
3. Модель соединения сети.
4. Эффективность модели соединения: попарное равновесие и модель соединений.
5. Внешние эффекты: формирование сети и трансферы.
6. Неоднородность в стратегии формирования сети.
7. Модель SUGMs и стратегия формирования сети.
8. Равновесие по Нэшу.
9. Динамические стратегии формирования сети.
10. Эволюция и стохастика.
11. Режиссура формирования сети.
12. Применение структурной модели формирования стратегии.

Раздел 5. Диффузия и обучение в сетях. Игры на сетях.

1. Диффузия.
2. Bass модель диффузии.
3. Диффузия на случайных сетях.
4. Главная компонента (Пуассона).
5. SIS - модель.
6. Решения SIS -модели - примеры.
7. Подготовка данных для модели диффузии. Пример распространения эпидемии.
8. Обучение.
9. Модель ДеГрута (DeGroot).
10. Конвергенция в модели ДеГрута (DeGroot).
11. Дополнения и заменители.
12. Свойства равновесий.
13. Несколько равновесий. Применения.
14. Дискретный (бинарный) выбор.

15. Линейные и квадратичные модели.

16. Многошаговые игры на сетях.

Критерии оценки:

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально - понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Темы проектов

1. История возникновения (работы Jacob Moreno, Anatol Rapoport, William Horvath).
2. Первые графовые модели.
3. Работы Stanley Milgram - эффект «маленького мира».
4. Введение в теорию шести рукопожатий.
5. Работы Barabasi Albert-Laszlo введение в теорию «Управляемость сложных сетей» («Controllability of Complex Networks»).
6. Результаты эксперимента Mark Granovetter.
7. Предположение о важности слабых связей (weak ties).

8. Применение в торговле товарами и услугами, транспортных, энергетических, городских региональных, международных сетях.
9. Сети ОЭЗ и свободных портов.
10. Результаты Alfred Lotka, закон Лотки (сети цитирования).
11. Всемирная паутина (World Wide Web) - циклическая сеть.
12. Результаты Steven Strogatz и Duncan Watts феномен тесного мира.
13. Работы Reka Albert и Laszlo Barabasi распределение вершин по числу связей.
14. Сети предпочтений (Preference networks) двусторонние
информационные сети.
15. Радиус, эксцентриситет, геодезическая цепь.
16. Диаметр. Диаметр и деревья. Диаметры в случайных графах.
Диаметры
в мире.
17. Теорема о структуре сети.
18. Распределение степеней.
19. Кластеризация.
20. Модель гомофилии.
21. Динамика и сила слабых связей
22. Центральность.
23. Возможности измерения центральности: степень - связность, близость и простота достижения других вершин.
24. Маршруты роль промежуточных вершин и ребер.
25. Влияние. Престиж.
26. Центральность в сети собственные вектора.
27. Применение мер центральности (Centrality).
28. Диффузия центральности.
29. Случайные сети.
30. Случайные сети пороги и фазовые переходы.
31. Теорема Threshold.
32. Модель «маленького мира».
33. Другие статические модели сетей: модели для генерации кластеров, модели для получения другого распределения степеней, отличного от распределения Пуассона, модель подгонки данных.
34. Эксперимент Stanley Milgram.
35. Теория шести рукопожатий - модель «маленького мира» (small world).

36. Модель Duncan Watts и Steve Strogatz с высокой степенью кластеризации и малой средней длиной пути между вершинами.
37. Свойства социальной сети, как гомофилия (homophily) и слабые связи (weak ties).
38. Рост случайных сетей.
39. Аппроксимация.
40. Гибридные модели. Формирование гибридных моделей.
41. Блочные модели.
42. Случайные сетевые модели: Эрдеша (Erdos) - Реньи (Renyi).
43. Другие модели случайных сетей: Watts and Strogatz, Barabasi and Albert, Jackson and Rogers.
44. Стохастические блочные модели: модели дополнения Эрдеша (Erdos) - Реньи (Renyi)
45. Набор моделей: ERGMs и новые: SERGMs / SUGMs.
46. Стратегия формирования сети.
47. Равновесие и эффективность.
48. Модель соединения сети.
49. Эффективность модели соединения: попарное равновесие и модель соединений.
50. Внешние эффекты: формирование сети и трансферы.
51. Неоднородность в стратегии формирования сети.
52. Модель SUGMs и стратегия формирования сети.
53. Равновесие по Нэшу.
54. Динамические стратегии формирования сети.
55. Эволюция и стохастика.
56. Режиссура формирования сети.
57. Применение структурной модели формирования стратегии.
58. Диффузия.
59. Bass модель диффузии.
60. Диффузия на случайных сетях.
61. Главная компонента (Пуассона).
62. SIS - модель.
63. Решения SIS -модели - примеры.
64. Подготовка данных для модели диффузии. Пример распространения эпидемии.
65. Обучение.
66. Модель ДеГ рута (DeGroot).
67. Конвергенция в модели ДеГ рута (DeGroot).
68. Дополнения и заменители.

- 69. Свойства равновесий.
- 70. Несколько равновесий. Применения.
- 71. Дискретный (бинарный) выбор.
- 72. Линейные и квадратичные модели. Многошаговые игры на сетях.

73.

Критерии оценки проектов

100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

75-61 балл - проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Критерии выставления оценки студенту на зачете

| Баллы (рейтингов ой оценки) | Оценка зачета/ экзамена | Требования к сформированным компетенциям |
|-----------------------------------|-------------------------------|---|
|-----------------------------------|-------------------------------|---|

| | | |
|--------|-------------------------|--|
| 86-100 | «зачтено»/ «отлично» | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении |
|--------|-------------------------|--|

| | | |
|-------|--|--|
| 76-85 | «зачтено»/ «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения |
| 61-75 | «зачтено»/ «удовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической |
| 0-60 | «не зачтено»/ «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» |