

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

« 17 » _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 17 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Нечеткое моделирование

Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы

Интеллектуальный анализ данных и процессов

Квалификация
Магистр

Форма обучения
очная


Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 918
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 202_ году.

Составитель : к.т.н., доц.  (Синюк В.Г.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 14 » мая 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М.Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована на заседании кафедры

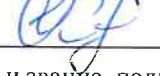
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 14 » мая 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М.Поляков)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 17 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания |
|--------------------------------|--|---|------------------------------------|
| | ПК-2 Способен к разработке и сопровождению программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов | ПК-2.1. Знать принципы и методики создания интеллектуальных систем | Знания |
| | | ПК-2.2. Уметь осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов | Умения |
| | | ПК-2.3. Владеть навыками разработки инструментов и методов анализа программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов | Навыки |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Технологии искусственного интеллекта |
| 2 | Нейронные сети и системы |
| 3 | Машинное обучение |
| 4 | Цифровая обработка сигналов |
| 5 | Нечеткое моделирование |
| 6 | Системы поддержки принятия решений |
| 7 | Основы семантического анализа |
| 8 | Глубокое обучение |
| 9 | Проектное обучение |
| 10 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 11 | Преддипломная практика |
| 12 | Государственная итоговая аттестация |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 3 |
|--|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 180 | 180 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 53 | 53 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 34 | 34 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 127 | 127 |
| Курсовой проект | - | - |
| Курсовая работа | 36 | 36 |
| Расчетно-графическое задания | - | - |
| Индивидуальное домашнее задание | - | - |
| Самостоятельная работа по подготовке к аудиторным занятиям (лекции, лабораторные занятия) | 91 | 91 |
| Зачет | - | - |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс2 Семестр 3

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Введение | | | | | |
| | Содержание предмета и задачи курса. Обоснование подхода. Принцип несовместимости. | 2 | | | 6 |
| 2. Основные определения и положения теории нечетких множеств | | | | | |
| | Четкое множество, его определение и способы задания. Нечеткое множество, его определение и способы задания | 4 | | 8 | 18 |

| | | | | | |
|--|---|----|--|----|----|
| | Алгебра нечетких множеств. Максимальный и вероятностный базис. Законы, которые удовлетворяют нечеткому множеству максимального базиса. Методы построения функций принадлежности. Алгоритм МК выбора альтернатив на основе нечетких множеств. | | | | |
| 3. Выбор альтернатив на основе композиционного правила нечеткого вывода (КПВ) | | | | | |
| | Нечеткая и лингвистическая переменная. Принцип обобщения и его применение в нечеткой логике. Нечеткие отношения. Операции проекции и композиции. Обобщенное правило вывода modus ponens. Применение многозначных логических систем при формализации нечетких правил «Если A , то B ». Алгоритм выбора альтернатив на основе КПВ. | 4 | | 10 | 26 |
| 4. Экспертные системы на основе нечеткой логики | | | | | |
| | Понятие экспертной системы, принципы построения, примеры экспертных систем в экономике, социологии, медицине и технике. Задача фаззификации и дефаззификации. Блок выработки решений. Формализация нечетких продукций для n входов. Проблема сложности вычисления КПВ и теорема о декомпозиции. Обобщенное правило modus ponens для n входов. Вывод для блока правил. | 4 | | 12 | 24 |
| 5. Обучение нечетких систем на основе эволюционных алгоритмов | | | | | |
| | Классический генетический алгоритм и теоретические основы его функционирования. Эволюционные стратегии (1+1) и (M+L). Эволюционные алгоритмы и нечеткие системы. Подход Мичиган и подход Питтсбург. | 3 | | 4 | 17 |
| | Итого | 17 | | 34 | 91 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|------------|---|---|------------|--|
| семестр №3 | | | | |
| 1 | Основные определения и положения теории нечетких множеств Четкое множество, его определение и способы задания. Нечеткое множество, его определение и способы задания Алгебра нечетких множеств. Максимальный и вероятностный базис. Законы, | Многокритериальный выбор альтернатив на основе нечетких множеств. | 18 | 40 |

| | | | | |
|---|--|--|---|----|
| | <p>которые удовлетворяют нечеткому множеству максиминного базиса. Методы построения функций принадлежности. Алгоритм МК выбора альтернатив на основе нечетких множеств.</p> <p>Выбор альтернатив на основе композиционного правила нечеткого вывода (КПВ)</p> <p>Нечеткая и лингвистическая переменная. Принцип обобщения и его применение в нечеткой логике. Нечеткие отношения. Операции проекции и композиции. Обобщенное правило вывода modus ponens. Применение многозначных логических систем при формализации нечетких правил «Если A, то B». Алгоритм выбора альтернатив на основе КПВ.</p> | | | |
| 2 | <p>Экспертные системы на основе нечеткой логики</p> <p>Понятие экспертной системы, принципы построения, примеры экспертных систем в экономике, социологии, медицине и технике</p> <p>Задача фаззификации и дефаззификации. Блок выработки решений. Формализация нечетких продукций для n входов. Проблема сложности вычисления КПВ и теорема о декомпозиции.</p> <p>Обобщенное правило modus ponens для n входов. Вывод для блока правил.</p> | Выбор альтернатив на основе композиционного правила нечеткого вывода (КПВ) | 6 | 12 |
| 3 | <p>Экспертные системы на основе нечеткой логики</p> <p>Понятие экспертной системы, принципы построения, примеры экспертных систем в экономике, социологии, медицине и технике</p> <p>Задача фаззификации и дефаззификации. Блок выработки решений. Формализация нечетких продукций для n входов. Проблема сложности вычисления КПВ и теорема о декомпозиции.</p> <p>Обобщенное правило modus ponens для n входов. Вывод для блока правил.</p> | Экспертные системы на основе нечеткой логики | 6 | 12 |
| 4 | <p>Обучение нечётких систем на основе эволюционных алгоритмов</p> <p>Классический генетический</p> | Обучение многомерной функции с использованием | 4 | 14 |

| | | | | |
|--------|---|---|----|----|
| | алгоритм и теоретические основы его функционирования. Эволюционные стратегии (1+1) и (M+L). Эволюционные алгоритмы и нечеткие системы. Подход Мичиган и подход Питтсбург. | генетического алгоритма и нечеткой базы правил. | | |
| ИТОГО: | | | 34 | 78 |

4.4. Содержание курсовой работы

Курсовые работы по дисциплине “Нечеткое моделирование” предполагают разработку предметно-ориентированной интеллектуальной нечеткой системы, позволяющей решить одну из практических задач. Типовой план курсовой работы по дисциплине:

1. Теоретическая часть.
 - 1.1. Описание предметной области (выявление проблемы).
 - 1.2. Формулировка цели и задач курсовой работы.
2. Выбор средств и методов решение поставленных задач.
 - 2.1. Выбор и обоснование методов решения поставленных задач.
 - 2.2. Выбор и обоснование средств решения поставленных задач.
3. Практическая часть.
 - 3.1. Проектирование нечеткой системы.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрены.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция-ПК-2. Способен к разработке и сопровождению программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов

| Наименование индикатора (показателя оценивания) | Используемые средства оценивания |
|---|--|
| ПК-2.1. Уметь осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки программно-информационных систем с интеллектуальными компонентами | Защита лабораторной работы, устный опрос |
| ПК-2.2. Владеть навыками разработки инструментов и методов анализа программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов | Защита лабораторной работы |
| ПК-2.3. Владеть навыками разработки инструментов и методов анализа программно-информационных систем | Защита лабораторной работы, устный опрос |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|---|
| 1 | Введение | Применение нечётких множеств. Обоснование подхода. Принцип несовместимости. |
| 2 | Основные определения и положения теории нечетких множеств | Четкое и нечеткое множество. Определение. Примеры для различных типов базового множества. Алгебра нечетких множеств. Законы для нечетких множеств. Расстояние между нечеткими множествами. Индексы нечеткости. Особенности их использования. Классификация и методы построения функции принадлежности. |
| 3 | Выбор альтернатив на основе композиционного правила нечеткого вывода (КПВ) | Многокритериальный выбор альтернатив на основе нечетких множеств. Нечеткие запросы к реляционным БД. Их преимущества. Нечеткая и лингвистическая переменная. Примеры. Требования к функциям принадлежности лингвистической переменной. Принцип обобщения. Применение универсальных шкал. Элементы нечеткой логики. Нечеткие отношения. Алгебра нечетких множеств. Операции проекции и композиции. Композиционное правило вывода. |
| 4 | Экспертные системы на основе нечеткой логики | Обобщённое правило Modus Ponens. Формулировка. Примеры. Лингвистическая аппроксимация. Задача фузификации и дефузификации. Метод принятия решения на основе композиционного правила вывода. Нечеткие модели управления. Обоснования их использования. Структура АСУТП с использованием систем вычислительного интеллекта. Структура АСУТП с использованием систем вычислительного интеллекта. Нечеткий регулятор. Основные его элементы и математическое обеспечение. |
| 5 | Обучение нечётких систем на основе эволюционных алгоритмов | Формализация условных предложений с n-входами. Проблема сложности вычисления композиционного правила вывода. Теорема о декомпозиции. Обобщенное правило «modus |

| | | |
|--|--|--|
| | | ropens» для n-входов. Проектирование систем, основанных на нечеткой логике. Основные этапы. Парадигма вычислительного интеллекта. |
|--|--|--|

5.2.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Построить экспертную систему на основе нечеткой логики в предметной области «Средства защиты информации от несанкционированного доступа»:

Для этого необходимо:

1. В режиме формирования:

- Сформулировать базу правил.
- Построить структуру системы, представив её в виде иерархии.
- Определить компоненты всех лингвистических переменных.
- Формализовать правила на основе выбранной логики.

2. В режиме применения:

- Для выбранных четких входных значений провести преобразование информации с уровня фазификации до уровня дефазификации.
- Необходимо провести оценку антивирусной программы, учитывая её цену, объём занимаемой памяти, количество поддерживаемых браузеров, количество обновлений баз уязвимостей. Общий объем 12-15с.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерные перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

1. Компетенция ПК-2

| Наименование индикатора (показателя оценивания) | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| Знать принципы и методики создания интеллектуальных систем | Вопросы при защите лабораторной работы: <ul style="list-style-type: none"> • Нечеткая и лингвистическая переменная. • Требования к лингвистической переменной. • Принцип обобщения и его применение в нечеткой логике. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Нечеткие отношения. Операции и композиции. • Композиционное правило выбора. • Обобщенное правило вывода. • Применение многозначных логических систем при формализации нечетких правил «Если \bar{A}, то \bar{B}». • Критерии анализа эффективности различных формализаций нечетких правил «Если \bar{A}, то \bar{B}». • Алгоритм выбора альтернатив на основе КПВ. |
| <p>Уметь осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов</p> | <p>Вопросы при защите лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Суть принципа несовместимости. • Четкое множество, его определение и способы задания. • Нечеткое множество, его определение и способы задания. • Нечеткое множество, примеры для различного типа базового множества. • Алгебра нечетких множеств. Максимальный и вероятностный базис. Законы, которые удовлетворяют нечеткому множеству максимального базиса. • Индексы нечеткости и особенности их использования, расстояние между нечеткими множествами. • Методы построения функций принадлежности. • Алгоритм МК выбора альтернатив на основе нечетких множеств. • Вербальное задание решающего правила в общем виде. • Нечеткие запросы к реляционной базе данных. |
| <p>Владеть навыками разработки инструментов и методов анализа программно-информационных систем интеллектуального анализа данных и процессов</p> | <p>Вопросы при защите лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Задача фаззификации и дефаззификации. • Блок выработки решений. • Формализация нечетких продукций для n входов. • Проблема сложности вычисления КПВ и теорема о декомпозиции. • Обобщенное правило «modus ponens» для n входов. • Вывод для блока правил • Различие и сходство между АИП и АСП. • Формализация первого этапа АСП. • Основные особенности, реализации второго этапа АСП. • Относительные и абсолютные приоритеты. • Сущность третьего этапа АСП. Что такое устойчивое предельное состояние системы? • Формулировка теоремы, используемой на |

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знание терминов, определений, понятий |
| | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |
| Умения | Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов анализа данных |
| | Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач |
| | Умение проверять решение и анализировать результаты |
| Навыки | Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| | Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности |
| | Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности. |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|---|--|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Знание основных терминов, понятий, структур | Не знает терминов и определений | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Объем усвоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов | Не дает ответы на большинство | Дает полные, развернутые ответы на |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| на поставленные вопросы | вопросов | поставленные вопросы |
| Четкость изложения ответов на вопросы | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|--|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Способность полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе | Не способен ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе | Способен полно ответить на поставленный вопрос по лабораторной работе |
| Умение дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей | Не умеет дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей | Умеет самостоятельно дополнить и изменить свою программу в соответствии с поставленной задачей |
| Умение разработать алгоритм по поставленному заданию | Не умеет разработать алгоритм по поставленному заданию | Умеет самостоятельно разработать алгоритм по поставленному заданию |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|---|--|
| | Не зачтено | Зачтено |
| Навык самостоятельной разработки приложения | Не способен самостоятельно разработать приложение | Способен самостоятельно разработать приложение |
| Навык работы в разработанных системах | Не имеет навыка работы в разработанных системах | Имеет твердые навыки работы в разработанных системах |
| Навык правильности выбора алгоритма построения архитектуры | Не способен правильно выбрать алгоритм | Способен правильно выбрать алгоритм |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----|---|--|
| 1. | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий | Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски |
| 2. | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD. |
| 3. | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|--|---|
| 1. | Microsoft Windows 10 Корпоративная | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2016 | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| 3. | Microsoft Visual Studio 2013 | Подписка Microsoft Imagine Premium id: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс] / В.В. Афонин, С.А. Федосин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 269 с. — (Доступ: <http://www.iprbookshop.ru/52179> - ЭБС «IPRbooks», по паролю).
2. Борисов В.В., Федулов А.С., Зернов М.М. Основы теории нечетких множеств. Учебное пособие для вузов. -М.: Горячая линия-Телеком. 2017.- 122с.
3. Синюк В.Г. Нечеткое моделирование: лабораторный практикум/ Учебное Пособие. – Белгород изд. БГТУ, 2019. - 105с.
4. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Черняева, В.В. Денисенко. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 96 с. — (Доступ: <http://www.iprbookshop.ru/50630> - ЭБС «IPRbooks», по паролю).
5. Ярушкина, Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: учеб.

пособие для вузов / Н. Г. Ярушкина. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 319 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО