

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 04.12.2024 10:38:44
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**



Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Направление подготовки: 38. 03. 05 – «Бизнес информатика»

Направленность (профиль) программы: «Инжиниринг бизнес процессов»

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО № 838 от 29.07.2020 по направлению подготовки «Бизнес информатика»

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры природообустройства и водопользования к. т. н. В.П. Решетниковым

Рецензент: к.т.н., доцент доцентом кафедры природообустройства и водопользования Рамазанова Г.Г

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	ИД-1 _{ОПК-4} . Понимает принципы информационных технологий. Знать: основные понятия и методы дискретной математики Уметь: использовать методы дискретной математики при исследовании и решении социально-экономических задач. Владеть: навыками построения математических моделей социально-экономических задач на базе различных средств информационного обеспечения
ОПК-6. Способен выполнять отдельные задачи в рамках научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.	ИД-2 _{ОПК-6} . Может решать отдельные задачи в рамках коллективной, проектной и учебно-профессиональной деятельности Знать: основные понятия и методы дискретной математики Уметь: использовать методы дискретной математики, необходимые для работы по выбранной специальности. Владеть: навыками построения математических моделей социально-экономических задач на базе различных средств информационного обеспечения

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части Б1.О.21 основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 – «Бизнес информатика» .

Целью дисциплины являются:

развитие навыков математического мышления; навыков использования математических методов и основ математического моделирования; математической культуры у обучающегося. Ему необходимо в достаточной степени владеть как классическими, так и современными математическими методами анализа задач, возникающих в его практической деятельности, использовать возможности вычислительной техники, уметь выбирать наиболее подходящие комбинации известных методов, знать их сравнительные характеристики.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимой *математической культуры* необходимо решение следующих задач:

1. Обеспечение высокого уровня фундаментальной математической подготовки студентов.
2. Выработки у студентов умения проводить логический и качественный анализ

социально-экономических задач управления на основе построения математических моделей на базе различных средств информационного обеспечения.

3. Умение использовать методы современной математики, необходимые для работы по выбранной специальности.

4. Умение специалиста самостоятельно продолжить свое математическое образование.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	32,25
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
Промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	75,75
в т.ч. курсовая работа	-
Вид промежуточной аттестации	зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Множества, отношения, функции	27	8	19	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-4 ОПК-6
1.1. Множества и основные операции над ними.					
1.2 Отношения и функции					
1.3 Специальные бинарные отношения.					
Раздел 2. Комбинаторика	27	8	19	Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-4 ОПК-6
2.1 Теория перечислений.					
2.2 Бином Ньютона. Метод включений и исключений.					
Раздел 3. Элементы математической логики.	27	8	19	Задача (практическое задание), тест,	ОПК-4 ОПК-6
3.1 Алгебра высказываний.					
3.2 Нормальные формы.					

3.3 Логика предикатов.				собеседование, контрольная работа	
Раздел 4. Графы				Задача (практическое задание), тест, собеседование, контрольная работа	ОПК-4 ОПК-6
4.1 Основные определения. Типы графов.	27	8	19		
4.2.Способы задания графов. Операции над графами.					
4.3 Экстремальные задачи на графах.					
Итого за семестр	108	32	76		

4.2. Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Множества, отношения, функции

Цели - приобретение теоретических и практических навыков методов дискретной математики.

Задачи – научить студента работать с множествами и их отношениями.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Множества и основные операции над ними.

Понятие множества и элемента множества. Подмножества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Свойства операций пересечения, объединения и дополнения. Декартово произведение множеств. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением нескольких множеств

1.2 Отношения и функции

Понятие отношения. Бинарные отношения. Область определения и область значений бинарного отношения. Образ и прообраз множества относительно бинарного отношения. Действия над бинарными отношениями. Определение функции. Типы функций: сюръективная, инъективная, биективная. Матрица бинарного отношения. Свойства матриц.

1.3. Специальные бинарные отношения.

Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Проверка этих свойств по матрицам. Отношения эквивалентности и разбиения. Фактор – множества. Понятие предпорядка на множестве, частичного порядка, строгого порядка, линейного порядка. Частично (линейно) упорядоченное множество. Понятие наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества. Полный порядок на множестве. Вполне упорядоченное множество

Раздел 2. Комбинаторика

Цели - приобретение теоретических и практических навыков комбинаторики.

Задачи – научить студента владеть техникой вычисления элементов комбинаторики.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Теория перечислений.

Основные определения комбинаторного анализа. Правила суммы и произведения. Размещения без повторов и с повторениями. Сочетания без повторов и с повторениями. Перестановки без повторов и с повторениями. Неупорядоченные и упорядоченные разбиения множества.

2.2. Бином Ньютона. Метод включений и исключений.

Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Полиномиальная формула. Метод включений и исключений, его применения. Однородные и неоднородные линейные рекуррентные соотношения

Раздел 3. Элементы математической логики.

Цели - приобретение теоретических и практических навыков математической логики.

Задачи – научить студента владеть техникой математической логики.

Перечень учебных элементов раздела:

3.1. Алгебра высказываний.

Основные логические связки. Формулы алгебры высказываний. Равносильность. Множества истинности. Полные системы связок. Варианты импликации. Функции алгебры логики (булевы функции). Фиктивные и существенные переменные. Логические отношения. Проверка правильности рассуждений.

3.2. Нормальные формы.

Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы алгебры высказываний. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы. Приведение формул алгебры высказываний к совершенным нормальным формам. Теоремы о функциональной полноте. Многочлены Жегалкина.

3.3. Логика предикатов.

Одноместные, двухместные, многоместные предикаты. Множество истинности предиката. Основные операции над предикатами. Приведенные и нормальные формы в логике предикатов. Аксиомы, правила вывода.

Раздел 4. Графы.

Цели - приобретение теоретических и практических навыков теории графов.

Задачи – научить студента решать задачи по графам..

Перечень учебных элементов раздела:

4.1. Основные определения. Типы графов.

Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли). Отношение инцидентности. Степень вершины. Основные типы графов. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графах. Граф типа «дерево», остов, разрез. Изоморфизм графов. Планарные графы. Теорема Понтрягина-Куратовского

4.2. Способы задания графов. Операции над графами.

Матрицы для графов (смежности, инцидентности, связности, достижимости). Бинарные операции над графами. Расстояния в графах. Метрические характеристики графа. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер.

4.3. Экстремальные задачи на графах.

Задача об определении путей минимальной и максимальной длины на графе, их экономическая интерпретация. Задача о кратчайшем дереве, ее экономическая интерпретация. Паросочетания в двудольном графе. Задача о назначениях.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

5.1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p> <p>ОПК-6. Способен выполнять отдельные задачи в рамках научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и</p>	<p>ИД-1_{ОПК-4}. Понимает принципы информационных технологий. Знать: основные понятия и методы дискретной математики Уметь: использовать методы дискретной математики при исследовании и решении социально-экономических задач. Владеть: навыками построения математических моделей социально-экономических задач на базе различных средств информационного обеспечения</p> <p>ИД-2_{ОПК-}. Понимает принципы информационных технологий. Знать: основные понятия и методы дискретной математики</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>знать: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок уметь: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме владеть: имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Практическое задание Тест Контрольная работа</p>
		<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок Умеет уверенно: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. Владеет уверенно: продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Практическое задание Тест Контрольная работа</p>
		<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Имеет сформировавшееся систематическое умение: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в</p>	<p>Практическое задание Тест Контрольная работа</p>

<p>применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Уметь: использовать методы дискретной математики при исследовании и решении социально-экономических задач. Владеть: навыками построения математических моделей социально-экономических задач на базе различных средств информационного обеспечения</p>		<p>полном объеме. Показал сформировавшееся систематическое владение: продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

5. 2. Описание шкал оценивания

5. 2. 1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

5. 2. 2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине дискретная математика**

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) программы Инжиниринг бизнес процессов

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Балашиха 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие пять заданий. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

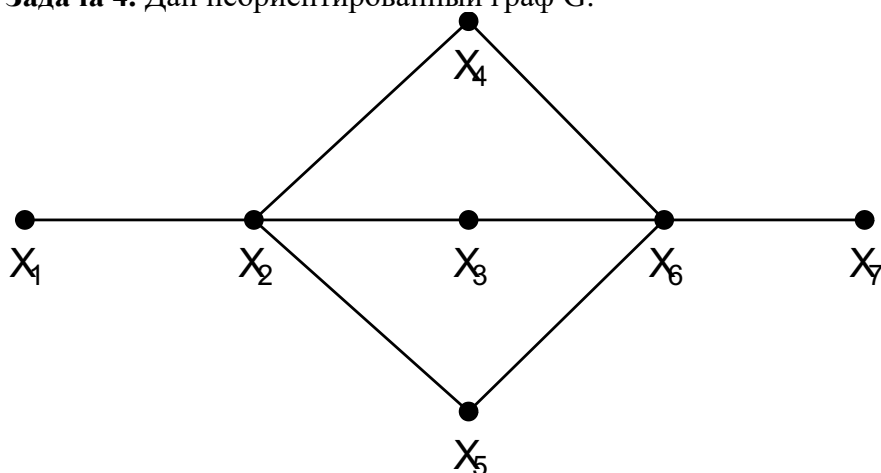
ВАРИАНТ – 1

Задача 1 Доказать тождество, используя только определения операций над множествами: $M \cap (A \cup B) = (M \cap A) \cup (M \cap B)$.

Задача 2. Из цифр 1,2,3,4,5,6,7,8,9 составляются все возможные шестизначные числа, не содержащие одинаковых цифр. Сколько среди них будет таких, в которых есть одновременно цифры 1,2,3, причем эти цифры стоят в порядке возрастания и не обязательно рядом?

Задача 3. Один человек имеет шесть друзей и в течение двадцати дней приглашает к себе в гости троих из них, так чтобы компания ни разу не повторилась. Сколькими способами он может это сделать?

Задача 4. Дан неориентированный граф G:



- Найти:
- 1) таблицу степеней вершин;
 - 2) матрицу смежности;
 - 3) матрицу инцидентности;
 - 4) матрицу расстояний в графе;

ВАРИАНТ – 2

Задача 1. Проверить свойства бинарного отношения, исходя из определения свойств: $P \subseteq Z^2$, $P = \{(x,y): x+y \text{ кратно } 3\}$

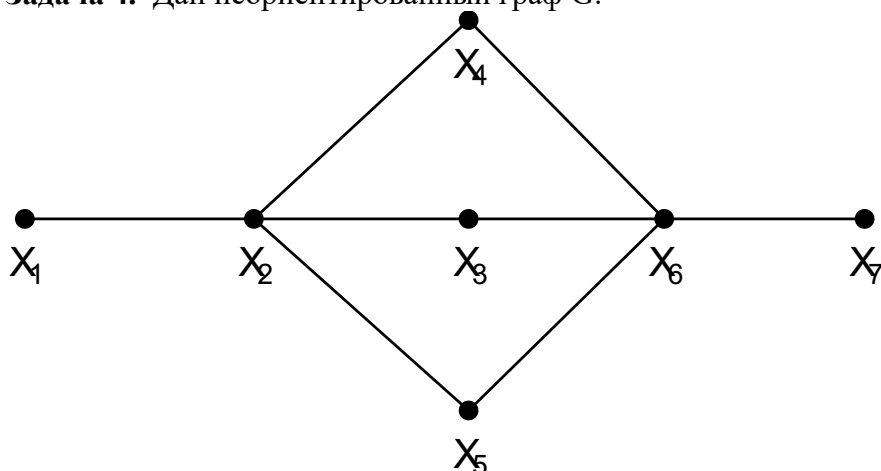
Задача 2. Сумма третьего от начала и третьего от конца биномиальных коэффициентов разложения $(\sqrt{2} + \sqrt[3]{3})^n$ равна 182. Сколько рациональных членов содержится в этом разложении ?

Задача 3. Сколько целых чисел от 100 (включительно) до 1000 (включительно)

а) не делятся ни на одно из чисел 6, 10 и 15 ?

б) делятся ровно на одно из них ?

Задача 4. Дан неориентированный граф G:



- Найти:
- 1) таблицу степеней вершин;
 - 2) матрицу смежности;
 - 3) матрицу инцидентности;
 - 4) матрицу расстояний в графе;

5. 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 80 минут.

Примерные задания итогового теста

Тест № 1

№	Задачи
1	Доказать тождество, используя только определения операций над множествами: $A \setminus (B \cup C) = B$ задачах 1-20 $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.
2.	На школьном вечере присутствуют 12 девушек и 15 юношей. Сколькими способами можно выбрать из них четыре пары
3	Решить неоднородное рекуррентное соотношение $2a_{n+2} = 3a_{n+1} - a_n + (-2)^n$, $a_0 = 1$, $a_1 = 1$.
4	Определить значение высказывания, полученного из трёхместного предиката на множестве X $\exists x \forall y \exists z (xz = y)$, $X = N$.
5	По матрице смежности неориентированного графа требуется: 1) построить граф; 2) составить таблицу степеней вершин, матрицу инцидентности, матрицу расстояний; 3) найти радиус, диаметр и центр графа.

	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Лычкин В.Н. Высшая математика. /В.Н. Лычкин. Учеб. пособие. – М.: РГАЗУ, 2011. – 330 с. https://search.rsl.ru/ru/record/01004975137

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная		
1	Новиков Ф.А. Дискретная математика для магистров и бакалавров: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011.	https://ru.eulib.org/ireader/16397754
2	Москинова Г.И. Дискретная математика: Математика для менеджера в примерах и упражнениях. – М.: Логос, 2007	https://bookree.org/reader?file=481538
Дополнительная		
3	Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения: Учебное пособие для вузов. – М.: Вузовская книга, 2009.	http://lib.maupfib.kg/wp-content/uploads/Diskretnaya_matematika_teoriya-zadachi-prilozheniya.pdf
4	Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. –СПб.: Лань, 2009.	https://vk.com/wall-51126445_63314

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
-------	------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

Цикл видеолекций по высшей математике – автор доц. Лычкин В.Н.		
1	Производная функции	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6
2	Неопределенный интеграл	https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JJQ&index=4&list=PL7D808824986EBFD6
3	Дифференциальные уравнения	https://www.youtube.com/watch?v=BTlPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>), антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 142,222	Доска меловая, персональные компьютеры
Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус № 142,222	Доска меловая ,персональные компьютеры

Для самостоятельной работы	Библиотека	Персональные компьютеры
----------------------------------	------------	-------------------------