

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы математической обработки информации»**

Направление подготовки  
06.06.01 Биологические науки

направленность (профиль) образовательной программы:  
Ботаника

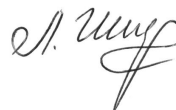
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Красноярск 2019

Рабочая программа дисциплины «Основы математической обработки информации» составлена к.ф.-м.н., доцентом К.В. Романовым

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике  
протокол № 7 от «08» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Шкерина Л.В.

Одобрено Научно-методическим специальностями «Биологические науки»  
Протокол №5 от «15» мая 2019г

Председатель НМСС



## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. **Место дисциплины в структуре образовательной программы.** Программа дисциплины «Основы математической обработки информации» разработана в соответствии со следующими документами: федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04 декабря 2015 г. N 1426; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 №273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева.

Дисциплина «Основы математической обработки информации» (Б.1.ОДП.02.01) включена в список дисциплин Блока 1 Модуля 5 «Учебно-исследовательский», 5-6 семестр (3 курс) учебного плана по заочной форме обучения.

1.2. Трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа общего объема времени. Форма промежуточной аттестации - зачет.

### 1.3. *Цель и задачи освоения дисциплины:*

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний основ классических методов математической обработки информации, и навыков применения математического аппарата обработки данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; формирование представления о современных технологиях сбора, обработки и представления информации.

#### **Задачи освоения дисциплины:**

- познакомить с основными методами обработки экспериментальных данных;
- дать знания об основных понятиях математической статистики и их применении для представления и анализа результатов прикладного исследования (в различных областях);
- сформировать у студентов положительную мотивацию на использование математических методов в различных прикладных исследованиях.

#### 1.4. Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
– познакомить с основными методами обработки экспериментальных данных;	<b>Знать:</b> понятие информации, ее виды классификацию задач по методам обработки данных	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	<b>Уметь:</b> находить информацию и определять ее вид,	
	<b>Владеть:</b> навыками поиска информации	
– дать знания об основных понятиях математической статистики и их применении для представления и анализа результатов прикладного исследования (в различных областях);	<b>Знать:</b> понятие информации, ее виды	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. ПК-1. Способен организовать индивидуальную и совместную учебнопроектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области
	<b>Уметь:</b> находить информацию и определять ее вид, анализировать и обобщать информацию	
	<b>Владеть:</b> навыками поиска информации, навыками применять основные методы обработки информации	
– сформировать у студентов положительную мотивацию на использование математических	<b>Знать:</b> понятие информации, ее виды стандартные методы обработки информации	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний  ПК-1. Способен организовать индивидуальную и совместную учебнопроектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области
	<b>Уметь:</b> анализировать и обобщать информацию, для конкретных практических задач находить и применять методы обработки информации	
	<b>Владеть:</b> навыками применять основные методы обработки информации	
– методов в различных прикладных исследованиях	<b>Знать:</b> понятие информации, ее виды стандартные методы обработки информации	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  ПК-1. Способен организовать индивидуальную и совместную учебнопроектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области
	<b>Уметь:</b> для конкретных практических задач находить и применять методы обработки информации	
	<b>Владеть:</b> навыками решения практических задач с применением методов обработки информации	

### 1.5. Контроль результатов освоения дисциплины

В ходе изучения дисциплины используются следующие методы контроля успеваемости обучающихся: устный опрос; составление опорных конспектов; выполнение лабораторных работ и тестовых заданий. Форма итогового контроля - зачет.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

### 1.6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

В процессе обучения используются разнообразные организационные формы и методы, такие как: лекционные и практические занятия; самостоятельная работа; модульно-рейтинговая технология обучения; электронное обучение; индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

## 2. Организационно-методические документы

### 2.1. Технологическая карта обучения дисциплине «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки,

направленность (профиль) образовательной программы: Ботаника (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практич.	КРЗ	Сам. работы	КРЭ	Контроль
<b>Раздел I. Математические средства представления информации</b>	13	3	1		1		8		Задания для СРС
Тема 1.1. Информация	5,5	1	0,5				4		Тест
Тема 1 2. Способы обработки и представления информации	7,5	2	0,5		1		4		Тест
<b>Раздел II. Математические модели как средство работы с информацией</b>	26	3	1		2		20		Задания для СРС
Тема 2.1. Элементы теории множеств	7	1			1		5		Тест
Тема 2.2. Уравнения и неравенства как математические модели	7	1	1				5		
Тема 2.3. Элементы теории графов	12	1			1		10		Тест
<b>Раздел III. Основы комбинаторики и статистической обработки исследовательских данных</b>	39	4	2		3		30		Задания для СРС
Тема 3.1. Элементы комбинаторики и методы решения комбинаторных задач	12	1	1				10		Тест
Тема 3.2. Элементы математической статистики	13	1	1		1		10		Тест
Тема 3.3. Методы статистической обработки исследовательских данных	7	1			1		5		Тест
Тема 3.4. Представление данных исследования в табличном редакторе Excel	7	1			1		5		Тест
Форма промежуточной аттестации по учебному плану - ЗАЧЕТ	4					0.25			Зачет (3.75)
<b>ИТОГО</b>	72	14	4		6	0.25	58		

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

1) в форме контактной работы: Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ + КРЭ; Аудиторные часы = Лекции + Лабораторные + Практические;

КРЗ - контактная работа на зачете; КРЭ - контактная работа на экзамене.

2) в форме самостоятельной работы обучающихся - работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;

3) в иных формах, определяемых рабочей программой дисциплины.

Контроль - часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.

ИТОГО часов = контактные часы + самостоятельная работа + контроль

## 2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

### Базовый раздел № 1. Математические средства представления информации

#### Тема 1.1. Информация

Сведения о целях изучения дисциплины. Предмет дисциплины. Информация как объект исследования. Основные виды информации по ее форме представления, способам ее кодирования и хранения. Свойства информации.

#### Тема 1.2. Способы обработки и представления информации

Что такое обработка информации? Способы и средства обработки и представления информации. Приемы обработки и анализа данных. Контент-анализ. Математические средства представления информации: чтение и построение графиков, таблиц и диаграмм на основе анализа информации.

### Базовый раздел № 2. Математические модели как средство работы с информацией

#### Тема 2.1. Элементы теории множеств

Определение понятий множество, подмножество и операций над ними. Круги Эйлера как математическая модель. Формула включения - исключения.

#### Тема 2.2. Уравнения и неравенства как математические модели

О методе математического моделирования. Уравнение, корень уравнения. Что значит решить уравнение? Неравенство. Что значит решить неравенство? Основные равносильные преобразования уравнений и неравенств. Примеры уравнений и неравенств как математических моделей различных реальных ситуаций.

#### Тема 2.3. Элементы теории графов

Классические исторические задачи теории графов. Определение понятия «граф». Основные понятия теории графов: вершины, ребра, смежность и инцидентность; степень вершины графа; подграф. Теорема о сумме степеней вершин графа и её следствие. Виды графов: полный граф, пустой граф и др. Путь, маршрут, цепь, цикл. Связность в графах. Дерево. Минимальное основное дерево. Эйлеровы и гамильтоновы циклы и графы. Правильная раскраска вершин графа. Примеры использования языка теории графов как средства работы с информацией.

### **Базовый раздел № 3. Основы комбинаторики и статистической обработки исследовательских данных**

#### **Тема 3.1. Элементы комбинаторики и методы решения комбинаторных задач**

Понятия «комбинаторика», «комбинаторная задача». Способы наглядного представления решения комбинаторных задач методом перебора. Основные правила комбинаторики. Комбинаторные конфигурации и формулы для подсчета числа размещений, сочетаний и перестановок (без повторений и с повторениями).

#### **Тема 3.2. Элементы математической статистики**

Понятия «статистика», «математическая статистика», «описательная статистика», «аналитическая статистика». Генеральная совокупность и выборка. Статистические данные. Основные этапы простейшей статистической обработки данных. Статистические характеристики (среднее, мода, медиана, размах, отклонение от среднего, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации и др.).

#### **Тема 3.3. Методы статистической обработки исследовательских данных**

Причинно-следственные отношения между явлениями. Функциональные и стохастические (вероятностные) связи явлений и процессов. Корреляционная зависимость. Основы корреляционного анализа: эмпирическая линия регрессии; коэффициент корреляции. Примеры анализа прямолинейной связи при парной корреляции.

#### **Тема 3.4. Представление данных исследования в табличном редакторе Excel**

Формулы для расчётов статистических характеристик в табличном редакторе Excel. Построение графиков и диаграмм для представления и обработки данных исследования в табличном редакторе Excel.

### **2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

#### **Рекомендации для обучающегося по работе на лекциях**

Слово «лекция» происходит от латинского «lectio» - чтение. В понятие лекции вкладывается два смысла: лекция как вид учебных занятий, в ходе которых в устной форме преподавателем излагается предмет, и лекция как способ подачи учебного ма-



териала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Как правило, лекция содержит какой-либо объем научной информации, имеет определенную структуру (вводную часть, основное содержание, обобщения, промежуточные и итоговые выводы и др.), отражает соответствующую идею, логику раскрытия сущности рассматриваемых явлений. По своему характеру и значимости сообщаемая на лекции информация может быть отнесена к основному материалу и к дополнительным сведениям.

Посещение студентами лекционных занятий - дело крайне необходимое, поскольку лекции дают общую ориентировку в теме и раскрывают содержание дисциплины.

В ходе лекции полезно внимательно следить за рассуждениями лектора, выполняя предлагаемые им мыслительные операции и стараясь дать ответы на поставленные вопросы, как говорят, слушать активно, вести внутренний мысленный диалог с лектором. При этом следует вырабатывать у себя критическое отношение к существующим научным положениям, пытаться самостоятельно вникать в сущность изучаемого и стремиться обнаруживать имеющиеся несоответствия между тем, что наблюдается на практике, и тем, что об этом говорит теория.

Лекция является исходным этапом в овладении научными знаниями. Чтобы максимально использовать ее в учебном процессе, необходимо научиться записывать (конспектировать) лекции. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное.

Записи по ходу лекции должны быть в целом достаточно полными по содержанию, удобными для последующей работы и экономными по технике выполнения.

Полнота содержания знаний означает наличие в них основного теоретического материала и общих сведений по разясняемому вопросу. Все существенные моменты лекции должны быть записаны с максимальной точностью и полнотой.

Для ускорения процесса конспектирования рекомендуется, исходя из своих индивидуальных особенностей, выбрать систему выполнения записей на лекциях, используя удобные для себя условные обозначения отдельных терминов, наиболее распространенных

слов и понятий, так называемую, собственную «маркографию» - систему специальных условных значков, символов, сокращений слов.

Работа над конспектом лекции не заканчивается сразу после лекционных занятий. Она будет завершенной, если студент повторит изложенный в конспекте материал; вынесет непонятные положения в содержании лекции на поля конспекта и уточнит по другим источникам; дополнит конспект лекции пропущенными фразами, словами, пользуясь материалами из специальной литературы; оформит конспект технически, произведя подчеркивания, намечая главные вопросы. Рекомендуется для более эффективной проработки лекционного материала дополнительно ввести **сборник (словарь) понятий**, выделяя в нем для каждого нового понятия его определение, свойства, признаки, виды, примеры или контрпримеры и т.п. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Традиционная вузовская лекция, на которой преподносится и объясняется готовая информация, подлежащая запоминанию, обычно называется информационной. Виды лекций могут быть разнообразными. Их выбор зависит от специфики преподаваемой учебной дисциплины и конкретной темы лекции.

#### **Рекомендации для обучающегося по работе на практических занятиях**

**Практические занятия** - это занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленные на углубление и закрепление научно-теоретических знаний, приобретенных на лекциях или с помощью учебников; на формирование умений и навыков в применении знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы и навыками профессиональной деятельности.

Различие между семинарскими и практическими занятиями состоит в том, что на первых рассматриваются, как правило, теоретические вопросы, а на вторых усваиваются знания преимущественно прикладного характера, приобретаются практические навыки в ходе решения задач, выполнения лабораторных, контрольных письменных работ, тренировочных упражнений, наблюдений, экспериментов, выполнения типовых расчетов и др.

Эффективность практических занятий, прежде всего, зависит от подготовки к ним студентов, их внимательности и активности в ходе самих занятий, творческого отношения к выполнению учебных заданий и рекомендаций преподавателей. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач.

На практическом занятии главное - уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. При решении предложенной задачи нужно стремиться не только получить правильный ответ, но и усвоить общий метод решения подобных задач.

Решение задачи, выполнение упражнений надо начинать с четкого уяснения условия и требований задания. Возникающие трудности при решении задач и других практических работ часто вызваны не столько отсутствием должных умений, сколько невнимательностью к уяснению смысла условия задачи или упражнения, а порой и непониманием того, в чем состоит задание.

При решении задач рекомендуется следующий алгоритм действий:

1. «Правильно понять условие задачи - значит на половину ее решить». Выяснить исходные данные для решения задачи (что дано) и что требуется получить в результате решения.

2. Теоретическая база решения (какие законы и положения должны быть применены при решении).

3. Общий план (последовательность) решения.

4. Оформление решения.

5. Запись полученного результата и его анализ.

Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь по каждой учебной дисциплине.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

### **Самостоятельная работа и контролируемая самостоятельная работа студентов**

Учебные задачи: изучение и проработка теоретического лекционного материала, приобретение умений и навыков использовать изученные методы статистической обработки информации для самостоятельного решения и исследования типовых задач; владение методами обработки и анализа статистических данных.

### **Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.**

#### **Методические рекомендации по проведению самостоятельной учебно-исследовательской деятельности студентов**

Учебно-исследовательская работа студентов является важным средством повышения качества подготовки и воспитания специалистов, способных творчески применять в практической деятельности достижения научно-технического и культурного прогресса.

Привлечение студентов к научной работе позволяет использовать их творческий и трудовой потенциал для решения актуальных задач страны.

Основными целями являются:

- содействие повышению качества профессиональной подготовки молодых специалистов, созданию условий формирования творческой активности, самостоятельности студентов в их научной работе;
- выявление наиболее талантливой и одаренной молодежи, содействие раскрытию ее способностей и организации ее дальнейшего образования;
- развитие и повышение качества научных исследований и разработок, выполняемых студентами во внеучебное время;
- координация и руководство всеми формами учебно-исследовательской работы студентов.
- Основные задачи учебно-исследовательской работы студентов:
- овладение студентами научным методом познания и на его основе углубленное и творческое освоение учебного материала;
- овладение методикой и средствами самостоятельного решения научных и технических задач;
- приобретение навыков работы в научных коллективах и ознакомление с методами организации научной работы;
- непосредственное участие в решении научных и технических задач страны

Учебно-исследовательская работа студентов, включаемая в учебный процесс, осуществляется в следующих формах:

выполнение самостоятельных работ, содержащих элементы научных исследований;

- введение элементов научного поиска в практические занятия;
- выполнение конкретных нетиповых заданий учебно-исследовательского характера в период производственной и преддипломной практик;
- ознакомление с теоретическими основами методики, постановки, организации и выполнения научных исследований, планирования и проведения научного эксперимента и обработки полученных данных;
- участие в работе студенческих научных семинаров.

Учебно-исследовательская работа студентов является одним из важнейших средств повышения качества подготовки и воспитания специалистов с высшим образованием, обладающих навыками исследования и способных творчески применять в практической деятельности.

Исследовательскую работу выполняют в определенной последовательности. Процесс

выполнения включает в себя шесть этапов:

- 1) формулирование темы;
- 2) формулирование цели и задач исследования;
- 3) теоретические исследования;
- 4) экспериментальные исследования;
- 5) анализ и оформление научных исследований;
- 6) внедрение и эффективность научных исследований.

В научно-исследовательских разработках различают: научные направления, проблемы и темы.

Под научным направлением понимают сферу научных исследований научного коллектива, посвященных решению каких-либо крупных, фундаментальных теоретических и экспериментальных задач в определенной отрасли науки. Структурными единицами направления являются комплексные проблемы и проблемы, темы и вопросы. Комплексная проблема включает в себя несколько проблем.

Под проблемой понимают сложную научную задачу, которая охватывает значительную область исследования и имеет перспективное значение. Полезность таких задач и их экономический эффект иногда можно определить только ориентировочно. Решение проблем ставит общую задачу – сделать открытие; решить комплекс задач, обеспечивающих высокую техническую готовность автомобильной техники и т. д.

Проблема состоит из ряда тем. Тема – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах. Под научными вопросами понимают более мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной области научного исследования. Результаты решения этих задач имеют не только теоретическое, но, главным образом, и практическое значение, поскольку можно сравнительно точно установить ожидаемый экономический эффект.

При разработке темы или вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании – разработать новую конструкцию, прогрессивную технологию, новую методику и т. д.

Выбору тем предшествует тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными источниками данной и смежной специальности.

Постановка (выбор) проблем или тем является трудной, ответственной задачей, включает в себя ряд этапов.

Первый этап – формулирование проблем. На основе анализа противоречий исследуемого направления формулируют основной вопрос – проблему – и определяют в общих чертах ожидаемый результат.

Второй этап включает в себя разработку структуры проблемы. Выделяют темы,

подтемы, вопросы. Композиция этих компонентов должна составлять древо проблемы (или комплексной проблемы). По каждой теме выявляют ориентировочную область исследования.

На третьем этапе устанавливают актуальность проблемы, т. е. ценность ее на данном этапе для науки и техники. Для этого по каждой теме выставляют несколько возражений и на основе анализа, методом исследовательского приближения, исключают возражения в пользу реальности данной темы. После такой "чистки" окончательно составляют структуру проблемы и обозначают условным кодом темы, подтемы, вопросы.

Каждое научное исследование после выбора темы начинают с тщательного изучения научно-технической информации.

Цель поиска, проработки, анализа информации – всестороннее освещение состояния вопроса по теме, уточнение ее (если это необходимо), обоснование цели и задач научного исследования.

Сбор и отбор готовой информации и по своему значению, и по трудоемкости занимают одно из важных мест в исследовании. Главной проблемой в этом блоке является излишний объем информации или его недостаток.

Подчас причина излишнего объема собранной информации кроется в неправильной технике ее отбора: исследователь знакомится с ней не в обратном-хронологическом, а в прямом хронологическом порядке, делает из источника обширные выписки, а потом обнаруживает, что в более позднем издании содержится более свежий, компактный, полный и достоверный материал, но исследователю жалко затраченного труда и он включает в рукопись изложение обоих источников, несмотря на то, что первый только загромождает работу.

Отобрав готовый материал, исследователь подвергает его последовательной обработке. Этот этап можно разбить на ряд стадий:

- 1) материал систематизируется;
- 2) исключаются материалы, оказавшиеся лишними: дублирующие друг друга, выписки, перекрываемые более новыми данными, материалы, не укладывающиеся в тему, и т. п.;
- 3) оценивается пригодность информации с точки зрения задач исследования; материал, признанный непригодным, исключается и до окончания работы хранится отдельно;
- 4) в случае надобности составляются вспомогательные указатели к материалу или дополняются ранее составленные;
- 5) проводится анализ документов с целью выявить то новое, что содержит каждый из

них, оценивается его значение; если литература очень обширна, приходится ограничиваться кругом наиболее серьезных работ, авторитетных ученых, оригинальных концепций. Иногда имеет смысл остановиться и на наиболее типичных концепциях, даже если они не отличаются оригинальностью;

6) если исследователь намерен использовать документ, он должен убедиться в его достоверности. Оценка достоверности информации - особо ответственная стадия работы, требующая высокой квалификации. Так как невозможно повторить все эксперименты, расчеты и т. п., проделанные в изучаемых работах, исследователю следует ограничиваться выборочной проверкой наиболее ответственных их элементов - методик, формул, логических рассуждений. Необходимо отказаться от материала, который оказывается не вполне достоверным, или подвергнуть его дальнейшему уточнению;

7) при сопоставлении источников исследователь должен выявить, объяснить и устранить обнаруженные между ними расхождения и противоречия;

8) по наиболее важным источникам уточняется ранее данная документу характеристика его содержания и удобства использования;

9) в заключение исследователь обобщает всю собранную им информацию и подводит итог проделанной работы.

Прежде чем приступать к использованию собранного материала, необходимо выдвинуть и разработать рабочую гипотезу.

Гипотеза - направляющая научная идея, требующая дальнейшей проверки. Таким образом, гипотеза - это не простое предположение, но в то же время и не истина: истина - положение, уже подтвержденное фактами и аргументами, тогда как гипотеза еще ожидает подтверждения.

Гипотеза - главный методологический инструмент, организующий процесс исследования и определяющий его логику, путь разработки, необходимый его элемент.

Ценность гипотезы в значительной мере определяется ее непредвиденностью, неожиданностью, несоответствием установившимся в науке догмам, разрывом с традиционными подходами и методами мышления.

В работе исследователей часто встречается одна из двух крайностей: одни в процессе сбора материала полностью доверяются литературным источникам, другие ограничиваются изучением практики. То и другое неправильно. Изучив литературу вопроса, исследователь должен обратиться к изучению практики. Это требование относится к любой теме.

Научный уровень исследования определяется не его предметом, а методом. Метод исследования в значительной мере предопределяет его ценность: правильный метод повышает эффективность исследования; метод устарелый, непродуманный или не

отработанный во всех деталях обесценивает его. Подчас недостаточная тщательность в выборе методов и в разработке частных методик приводит к необходимости повторения всей работы. Поэтому студенту необходимо тщательно определить (выбрать или самостоятельно разработать) методику исследования, т. е. совокупность методов и приемов, необходимых для его проведения.

Структурными элементами отчета об учебно-исследовательской являются:

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом. Остальные структурные элементы включают в отчет по усмотрению исполнителя с учетом требований.

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве частей отчета, количестве использованных источников;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятое.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные



характеристики;

- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения исследовательской работы, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной исследовательской работы.

Основная часть должна содержать:

а) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения исследовательской работы;

б) процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

в) обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам исследовательской работы или отдельных ее этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов исследовательской работы;
- оценку технико-экономической эффективности внедрения;
- оценку научно-технического уровня выполненной исследовательской работы в

сравнении с лучшими достижениями в данной области.

### **Рекомендации для обучающегося по подготовке к зачету**

Зачет - это глубокая итоговая проверка знаний, умений, навыков и компетенций обучающихся.

К сдаче зачета допускаются обучающиеся, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к зачету сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к зачету, пригодных для многих случаев.

При подготовке к зачету конспекты учебных занятий не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

- а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы - воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;
- б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;
- в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;
- г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед зачетом.

### 3. Компоненты мониторинга учебных достижений обучающегося

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

##### «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»

##### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1

	Форма работы	Количество баллов 25 %	
		min	max
Текущая работа	Лабораторная работа № 1	6	10
	Лабораторная работа № 2	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Тест № 1	3	5
Итого		15	25

##### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2

	Форма работы	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Лабораторная работа № 3	6	10
	Лабораторная работа № 4	6	10
	Лабораторная работа № 5	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Тест № 2	3	5
Итого		21	35

##### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 3

	Форма работы	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Лабораторная работа № 6	6	10
	Лабораторная работа № 7	6	10
	Лабораторная работа № 8	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Тест № 3	3	5
Итого		21	35

##### ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ

Содержание	Форма работы	Количество баллов 5 %	
		min	max
	Зачет	3	5
Итого		3	5

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Базовый модуль/ Тема	Форма работы	Количество баллов 0%	
		min	max
-	-	0	0
-	-	0	0
Итого		0	0
Общее количество баллов по дисциплине		min	max
(по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		60	100

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 - 72	зачтено
73 - 86	зачтено
87 - 100	зачтено

### 3.2. Фонд оценочных средств дисциплины

## МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

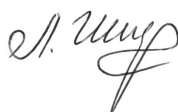
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО на заседании кафедры

Протокол № 7 от «08» мая 2019 г.



УТВЕРЖДЕНО Научно-методическим  
специальности «Биологические науки»  
Протокол №5 от «15» мая 2019г

Председатель  
НМСС



### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»  
Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки, квалификация  
«бакалавр»  
(заочная форма обучения)**

**(общая трудоемкость 2 з.е.)**

Составитель

Романов К.В.,  
доцент кафедры математики и МОМ

**Красноярск 2019**

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Основы математической обработки информации» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Основы математической обработки информации» решает **задачи**: оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности (педагогической, научно-исследовательской, методической). Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки, квалификация «бакалавр».

1.3. ФОС разработан на основании **нормативных документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, квалификация «бакалавр»;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, квалификация «бакалавр», программа бакалавриата «Математическое образование в условиях ФГОС»;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины**

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.
- ПК-1. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

Этапы формирования и оценивания компетенций Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Модуль 1 «Научные основы профессиональной деятельности» Модуль 5 «Учебноисследовательский» Основы математической обработки информации	текущий	5.1.1	СРС
			5.1.2	Тест
	Производственная практика: преддипломная практика Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности" История образования и педагогической мысли Теория обучения и воспитания Учебная практика исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	промежуточный	5.2.1	Зачет
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Модуль 1 «Научные основы профессиональной деятельности» Философия Естественнонаучная картина мира Проектирование урока по требованию ФГОС Производственная практика: педагогическая практика интерна Модуль 8 "Основы вожатской деятельности"	текущий	5.1.3	Лабораторная
			5.1.2	Тест
	Учебная практика: общественно-педагогическая практика Производственная практика: вожатская практика Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения Основы предметно-профильной подготовки Школьный практикум по дисциплинам (профиля подготовки) Производственная практика: междисциплинарный практикум Производственная практика: педагогическая практика Учебная практика исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной	промежуточный	5.2.1	Зачет

ПК-1. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебнопроектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	Модуль 1 "Мировоззренческий" Культурология Естественнонаучная картина мира Модуль 2 "Коммуникативный" Иностранный язык Русский язык и культура речи Информационно-коммуникационные технологии в образовании и социальной сфере Педагогическая риторика	текущий	5.1.3	Лабораторная работа
	Модуль 3 "Здоровьесберегающий" Основы ЗОЖ и гигиена Анатомия и возрастная физиология Безопасность жизнедеятельности		5.1.2	Тест
	Модуль 4 "Теория и практика инклюзивного образования" Современные технологии инклюзивного образования Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ Модуль 5 "Учебноисследовательский" Основы математической обработки информации Основы учебно-исследовательской работы (профильное исследование) Учебная практика: ознакомительная практика Учебная практика: научноисследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная практика: преддипломная практика Модуль 6 "Теоретические основы профессиональной деятельности" Теория обучения и воспитания Учебная практика: введение в профессию Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика Модуль 7 "Педагогическая интернатура" Проектирование урока по требованию ФГОС Производственная практика: педагогическая практика интерна Модуль 8 "Основы вожатской деятельности" Учебная практика: общественнопедагогическая практика Производственная практика: вожатская практика Модуль 9 "Предметнометодический" Дисциплины предметной подготовки ориентированные на достижение результатов обучения Основы предметно-профильной подготовки Школьный практикум по дисциплинам (профиля подготовки) Производственная практика: междисциплинарный практикум Производственная практика: педагогическая практика Учебная практика исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	промежуточный	5.2.1	Зачет



### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство 5.2.1. - вопросы к зачету.

Критерии оценивания по оценочному средству 5.2.1. - вопросы к зачету

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 – 100 баллов) отлично	(73 - 86 баллов) Хорошо	(60 – 72 балла) удовлетворительно
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	На продвинутом уровне способен применять системный подход для решения поставленных задач	На базовом уровне способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	На пороговом уровне владеет основными навыками поиска, критического анализа и синтеза информации
<b>ОПК-8.</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	На продвинутом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области	На базовом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области	На пороговом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области
<b>ПК-1.</b> Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области	На продвинутом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области	На базовом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области	На пороговом уровне способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в соответствующей предметной области

### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: тесты и лабораторные работы.

4.2. Критерии оценивания

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 5.1.1. – самостоятельная работа студентов (СРС).

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верно и достаточно полно обоснованны ответы на все вопросы базового уровня сложности	3
Верно и достаточно полно обоснованны ответы на все вопросы базового и среднего уровня сложности	1

Верно и достаточно полно обоснованны ответы на все вопросы базового, среднего и высокого уровня сложности	1
Максимальный балл	5

#### 4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 5.1.2. – тест.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верно и достаточно полно обоснованны ответы на все вопросы базового уровня сложности	3
Верно и достаточно полно обоснованны ответы на все вопросы базового и среднего уровня сложности	1
Верно и достаточно полно обоснованны ответы на все вопросы базового, среднего и высокого уровня сложности	1
Максимальный балл	5

#### 4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 5.1.3. - лабораторная работа.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обоснованность целей и задач лабораторной работы	2
Владение предметным содержанием	2
Верная последовательность выполнения этапов лабораторной работы	2
Обоснованность полученных результатов и выводов	2
Презентация результатов лабораторной работы	2
Максимальный балл	10

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### 5.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

#### 5.1.1. Типовые задания для СРС по дисциплине «Основы математической обработки информации»

##### *Задания по теории вероятности*

1. Человек решил поехать на день рождения к своему другу. Но к нему можно добраться только с пересадкой в городе *A*. Сначала у него есть три варианта поездки: поездом, автобусом паромом, а дальше до места назначения только вертолетом или на моторной лодке. Сколькими способами человек может добраться к своему другу?

2. Сколько различных перестановок можно составить из букв слова «демократия», «крокодил»?

3. Сколькими способами можно разместить 8 человек в двух купе, если Нина и Оля должны быть в одном купе?
4. Проводник разносит пассажирам чай. В его распоряжении 9 купе по 4 человека в каждом. Сколькими способами он может обслужить их?
5. Серебряная, золотая и бронзовая медали разыгрываются между десятью штангистами. Сколькими способами медали могут быть распределены?
6. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, если цифры
- а) не повторяются
  - б) повторяются?
7. Сколькими способами можно распределить на пароходе среди шести человек
- а) 3 одноместные каюты I класса?
  - б) Одну каюту «люкс», одну одноместную I класса и одну одноместную II класса?
8. Сколькими способами можно разместить на стоянке автомобилей на лучшее место сначала 2 «Нивы» из 5, потом 3 «Мерседеса» из 5, а затем остальные машины? Всего в очереди на размещение 16 машин.
9. В урне 5 белых и 4 красных шара. Сколькими способами можно достать 3 белых шара? Сколькими способами можно достать любые 3 шара?
10. На верхней полке в купе можно разместить 4 багажных предмета. Сколькими способами это можно сделать? Сколькими способами их можно расставить на двух верхних полках?
11. В магазине покупатель может приобрести для себя 10 различных предметов одежды. Сколькими способами он может купить 2 разные по составу комплекта одежды из 8 предметов?
12. Из 100 подбрасываний монеты «герб» выпал 48 раз. Какова относительная частота появления «герба»?
13. На испытательном стенде проходят проверку на виброустойчивость 100 приборов. Относительная частота годных приборов оказалась равной 0,93. Найти число бракованных приборов.
14. На работу проводником требуются пять человек. Подали заявление 8 человек, из них 5 женщин. Найти вероятность того, что будут отобраны двое мужчин и три женщины.
15. В соревнованиях по парному фигурному катанию на зимних олимпийских играх разыгрываются медали золотая, серебряная и бронзовая. В розыгрыше участвуют спортсмены из Англии, Финляндии, Германии, США, Белоруссии и России. Каждая страна представляет по 2 пары участников. Какова вероятность того, что золотая медаль достанется России, серебряная – Белоруссии и бронзовая – Финляндии.
16. На 6 карточках написаны цифры 1, 3, 4, 6, 7, 9. Наугад берутся 2 карточки и составляется дробь. Какова вероятность того, что ее можно сократить на три?
17. В редакции газеты работают 7 корреспондентов. Редактор для беседы приглашает троих из них. Найти вероятность того, что корреспонденты будут вызваны в определенном порядке?
18. На прилавке магазина 60 одинаковых тетрадей в клетку. Из них 20 сделаны из бумаги второго сорта. Покупатель приобрел 15 тетрадей, из них 6 оказались второго сорта. Он решил купить ещё одну. Какова вероятность того, что эта тетрадь будет второго сорта?
19. В библиотеку института поступили 20 учебников по английскому языку. Из них три оказалось с браком. Для занятий в группе берут 7 учебников. Какова вероятность того, что среди них окажется один бракованный?
20. Секретный замок сейфа содержит шифр из пяти разных цифр. Оператор забыл первую цифру и набрал её наудачу. Какова вероятность того, что будет набрана вер-

ная цифра? Какова вероятность открыть сейф, если он забыл 3 первые цифры и набирает их наудачу?

21. В ремонтный цех поступило 12 осей для колесных пар. Из них три дефектные. Рабочий берет наудачу 2 оси. Найти вероятность того, что взята одна стандартная и одна дефектная ось.

22. Из букв слова «коммутатор», нанесенных на карточки, последовательно берется 5 букв и складываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «мотор».

23. У ребенка есть буквы нарезной азбуки и, о, у, з, н, к, м, м, м. Какова вероятность того, что раскладывая их подряд, он получит слово «коммунизм»?

24. Из 50 взятых наудачу подшипников, оказались бракованными несколько штук. Частота появления брака 0,1. Сколько было бракованных подшипников?

25. Квадрат с вершиной в начале координат и стороной 3 см пересекается с параболой  $y = \frac{x^2}{9}$ . Какова вероятность того, что наудачу брошенная точка попадет на участок квадрата, лежащий вне площади, ограниченной параболой?

26. Пять человек разного роста выстраиваются в одну линию. Найти вероятность того, что они выстроятся строго в убывающем порядке.

27. В квадрат со стороной 3 см вписан круг радиуса 1 см, произвольно. Найти вероятность того, что точка брошенная в квадрат, окажется в круге.

28. В окружность радиуса 5 см вписан квадрат. Наудачу брошена в круг точка, которая попадает в квадрат, вписанный в круг, с вероятностью  $\frac{4}{25\pi}$ . Найти сторону квадрата.

29. Две параболы  $y = x^2$  и  $x = y^2$  пересекаются в точках (0,0) и (1,1) квадрата со стороной в 1 см, две стороны которого лежат на осях координат. Какова вероятность брошенной наудачу точке попасть на участок, ограниченный параболой?

30. Подбрасываются две игральные кости белая и черная. Найти вероятность того, что на белой кости выпало не меньше 3 очков, а на черной – кратное трем.

31. Два встречных поезда приходят в Красноярск с 10 до 11 часов. Стоянка каждого 15 минут. Каждый может прибыть с опозданием. Какова вероятность встречи поездов?

32. Какова вероятность получить из слова «комбинация» слово, состоящее из двух гласных и трех согласных?

33. Из пяти пронумерованных кубиков наудачу извлекают по одному три кубика. Найти вероятность того, что номера кубиков расположены в возрастающем порядке.

34. На карточках написаны буквы э, л, е, р, т, о, з, в, о, к. Ребенок берет по одной и раскладывает их в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «электровоз»? слово «лектор»?

35. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры, но помнит, что они разные. Абонент стал набирать их наудачу. Какова вероятность того, что абонент наберет нужный номер со второго захода?

36. В ящике лежат 12 одинаковых тетрадей. Из них пять в линейку, остальные – в клетку. Взяты наудачу 3 тетради. Найти вероятность того, что из них хотя бы одна окажется в клетку.

37. В коробке лежало несколько лампочек, причем две из них на 127 в, а остальные на 220в. Вероятность взять три лампы, из которых одна на 127 в, а две другие на 220в равна  $\frac{3}{5}$ . Найти число лампочек в коробке.

38. Рыбак поймал 8 омулей и хариусов, примерно одинаковых по весу. Покупатель с вероятностью  $\frac{5}{14}$  покупает у него 2 омуля. Сколько омулей и хариусов поймал рыбак?

**Задания по математической статистике.**

**Задача № 1.** Найти распределение относительных частот. Построить полигон частот и относительных частот по данным выборки.

**Задача № 2.** Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки.

**Задача № 3.** Построить полигон и гистограмму частот по данным распределениям выборки.

**Задача № 4.** Найти точечные оценки (выборочное среднее, выборочную и исправленную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса) по данным распределения выборки.

**Вариант 1**

$x_i$	8	11	12	14	17
$n_i$	9	2	10	3	8

**Вариант 2**

$x_i$	9	15	16	23	28
$N_i$	9	1	4	5	4

**Вариант 3**

$x_i$	8	13	15	21	24
$n_i$	8	5	7	10	10

**Вариант 4**

$x_i$	3	5	9	11	16
$n_i$	4	2	3	7	6

**Вариант 5**

$x_i$	6	7	11	12	15
$n_i$	2	7	5	10	9

**Вариант 6**

$x_i$	13	16	22	26	29
$n_i$	9	6	0	8	3

**Вариант 7**

$x_i$	5	8	15	17	21
$n_i$	3	8	0	4	7

**Вариант 8**

$x_i$	8	11	18	20	24
$n_i$	3	2	6	3	9

**Вариант 9**

$x_i$	13	14	18	22	25
$n_i$	0	6	10	8	6

**Вариант 10**

$x_i$	10	11	15	16	18
$n_i$	1	1	8	0	4

## 5.1.2. Типовые варианты тестов по дисциплине «Основы математической обработки информации»

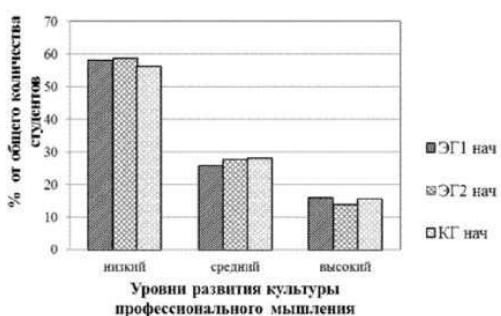
Тест № 1

Базовый раздел 1. Математические средства представления информации

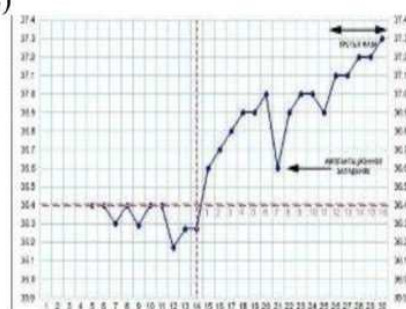
1. Установите соответствие между графическим представлением информации и её видом:

1) График; 2) Гистограмма; 3) Круговая диаграмма; 4) Схема; 5) Таблица; 6) Диаграмма с областями

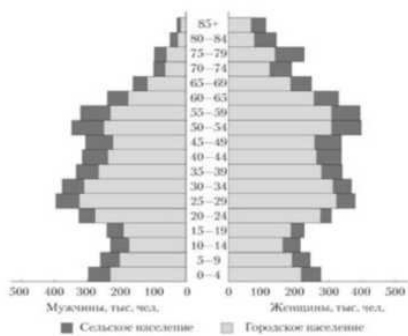
A)



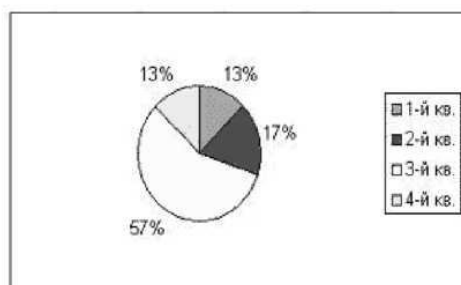
B)



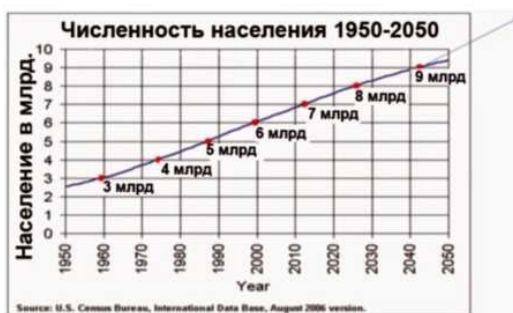
C)



D)

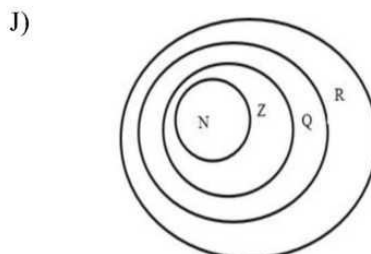
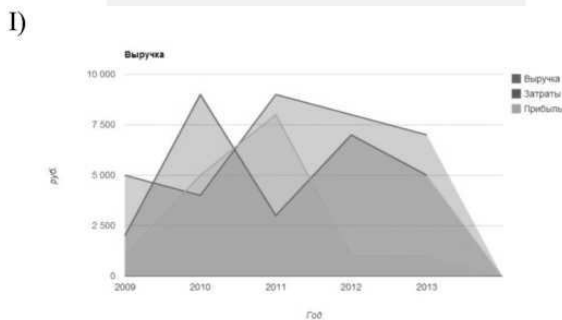
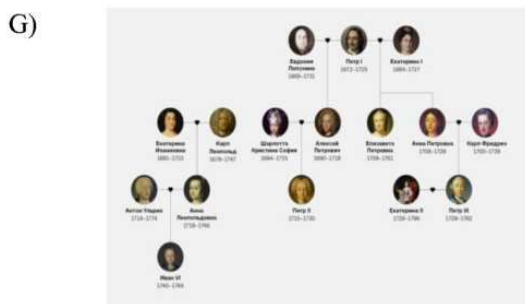


E)



F)

	Периоды всемирной истории	Условные хронологические рамки	Абсолютный возраст
99% дописьменная история	История первобытного общества	Приблизительно 4 млн. лет назад — IV—I тыс. до н. э.	Приблизительно 4 млн. лет (40 000 веков)
1% письменная история	История Древнего мира	IV тыс. до н. э. — середина I тыс. н. э.	Около 4000 лет (40 веков)
	История Средних веков	476—1640 гг.	Около 1200 лет (12 веков)
	История Нового времени	640—1900 гг.	Около 300 лет (3 века)
	История Новейшего времени	с 1900-х гг.	1 век
Компьютерная эра		с 2001 г.	По настоящее время

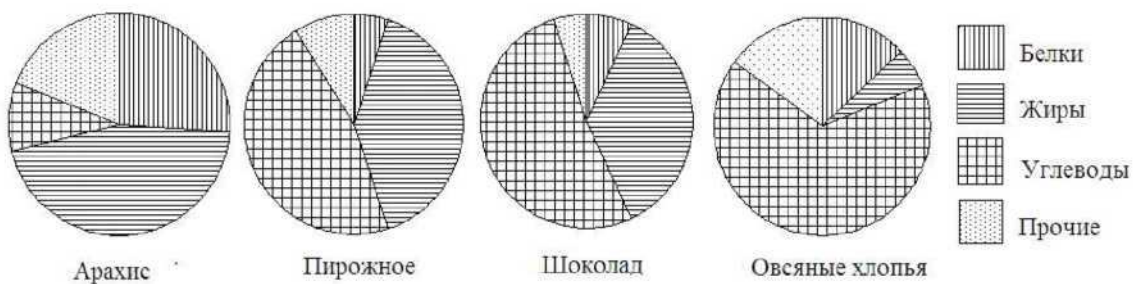


**Ответ:** В таблице под каждым номером, определяющим вид графической информации, укажите букву подходящего по виду графического объекта:

1	2	3	4	5	6

2 Определите, в каком продукте больше:

А) жиров? Б) углеводов? В) белков?



магазине в период с 2000 по 2017 гг.

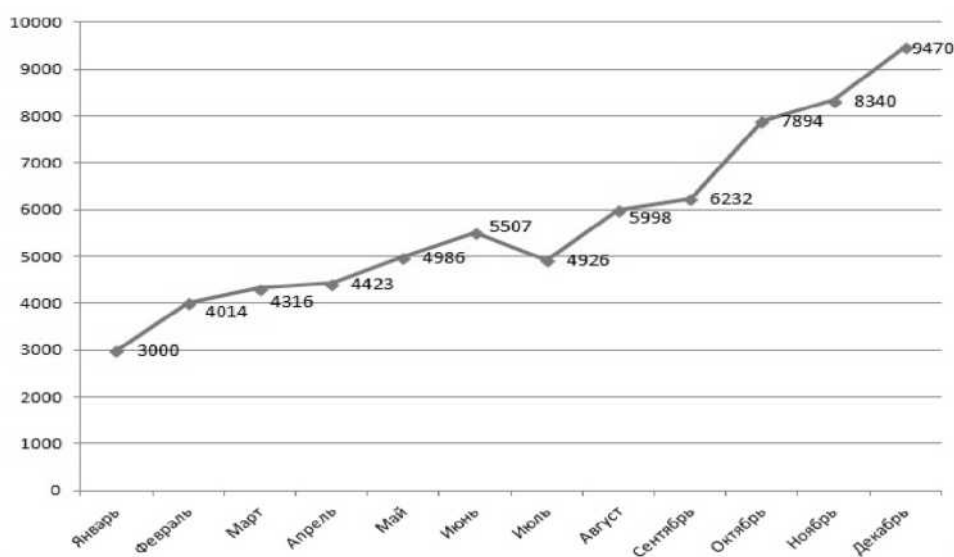
Поставьте в соответствие каждому периоду один из вариантов характеристики изменения количества заказов по периодам. В таблице ответов под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Период	Характеристика изменения количества заказов
А) 2004-2006 гг.	1) Максимальное падение заказов
В) 2011-2012 гг.	2) Период, в котором падение не превысило 2 млн заказов
С) 2013-2015 гг.	3) Период, в котором рост не превысил 14 млн заказов
Д) 2010-2011 гг.	4) Максимальный рост количества заказов

Ответ:

А	В	С	Д

3. Начинаящий игрок на бирже вложил в покупку акций 3000 долларов в январе. На рисунке представлен график доходности по акциям.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому месяцу один из вариантов характеристики изменения стоимости пакета акций по месяцам. В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Период	Характеристика изменения стоимости пакета акций
А. Сентябрь — октябрь	1) Падение доходности
В. Июнь — июль	2) Период, в котором доходность пакета акций не превысила 1500 долларов
С. Февраль — июнь	3) Доходность пакета акций не превысила 3000 долларов
Д. Январь — август	4) Самый высокий уровень доходности

Ответ:

А	В	С	Д



Тест № 2

Базовый раздел 2. Математические модели как средство работы с информацией

2. Староста курса представил отчет преподавателю физкультуры: Всего студентов 45. Из них в футбольной секции - 25, баскетбольной - 30, шахматной - 28, футбольной и баскетбольной - 16, футбольной и шахматной - 18, баскетбольной и шахматной - 17, во всех трех секциях - 15. Отчет был забракован. Почему?

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Из 100 туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют 30 человек, английским - 28, французским - 42. Английским и немецким одновременно владеют 8 человек, английским и французским - 10, немецким и французским - 5, всеми тремя языками - 3. Сколько туристов не владеют ни одним языком?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. На соревнованиях каждый стрелок делал 10 выстрелов. За каждое попадание он получал 5 очков, а за каждый промах с него снималось одно очко. Успешным считалось выступление, при котором стрелок получал не менее 30 очков. Сколько раз стрелок должен был попасть в мишень, чтобы его выступление было успешным?

Ответ: \_\_\_\_\_

5. От деревни до железнодорожной станции 20 км. Поезд отходит от станции в 11 ч. В каком часу человеку, живущему в деревне, надо выйти из дома, чтобы успеть на поезд, если он будет идти со скоростью 5 км/ч?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Имеется 100 городов, между некоторыми из них проложены дороги с двухсторонним движением. Известно, что из любого города можно попасть в любой другой, причем по единственному маршруту. Сколько имеется дорог?

Ответ: \_\_\_\_\_

7. На предприятии планируется выполнить 9 работ:  $V_1, V_2, \dots, V_9$ . Для выполнения этих работ необходимы механизмы:  $A_1, A_2, \dots, A_6$ .

Механизм	Работа								
	V i	V 2	V 3	V 4	V 5	V e	V 7	V 8	V 9
A <sub>i</sub>	+		+				+	+	+
A <sub>2</sub>		+		+					
A <sub>3</sub>			+			+	+		+
A <sub>4</sub>	+	+		+	+				
A <sub>5</sub>			+		+			+	
A <sub>e</sub>					+	+		+	+

Ни один из механизмов не может быть использован одновременно на двух и более работах. Выполнение каждой работы занимает 1 час. Как распределить механизмы, чтобы суммарное время выполнения всех работ было минимальным, и каково это время?

Ответ: \_\_\_\_\_

### Тест № 3

Базовый раздел 3. Основы комбинаторики и статистической обработки информации

1. В алфавите племени УАУ имеются только две буквы - «а» и «у». Сколько различных слов по три буквы в каждом можно составить, используя алфавит этого племени?

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Сколькими способами может быть сформирована команда из 9 человек на олимпиаду от студенческой группы из 23 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_

3. У студента 3 экзамена. Сколько возможностей распределения оценок (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично)?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Первого сентября на 1 курсе некоторого факультета запланировано 3 лекции по разным предметам. Всего на 1 курсе изучается 10 предметов. Сколько существует способов составить расписание на 1 сентября?

41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42. Найти статистические характеристики выборки: среднее арифметическое, медиану, моду.

Ответ: \_\_\_\_\_

1. Существует ли взаимосвязь между показателями веса и количеством подтягиваний на перекладине у 11 исследуемых с помощью расчета коэффициента корреляции, если данные выборок таковы:  $x_i$ , кг ~ 51; 50; 48; 51; 46; 47; 49; 60; 51; 52; 56.  $y_i$  кол-раз ~ 13; 15; 13; 16; 12; 14; 12; 10; 18; 10; 12.

Ответ:

5.1.3. Оценочное средство «Лабораторные работы».

Название разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
<b>Лабораторная работа №1-2</b>		
<b>Математические средства представления информации</b>	<p>Цель: научиться представлять информацию соответствующую будущей профессиональной деятельности в виде схем, диаграмм, графиков, графиков, таблиц.</p> <p>Содержание:</p> <p>систематизация информации и построение таблиц; чтение графиков и диаграмм; построение графиков и диаграмм на основе анализа информации в Excel.</p>	<p>Решение задач на построение диаграмм и графиков по данным. Решение задач на представление информации в табличном виде и выбор информации по указанным параметрам. Решение задач на построение графиков в Excel.</p>
<b>Лабораторная работа № 3-5</b>		
<b>Математические модели как средство работы с информацией</b>	<p>Цель: научиться применять математические модели при работе с информацией. Содержание: о методе математического моделирования; способы представления данных</p>	<p>Решение задач на основе построения математических моделей</p>

	<p>исследования в виде конечных или бесконечных множеств, основные операции над множествами, формула включения- исключения; уравнения и неравенства как математические модели реальных ситуаций; графовые модели, приложения теории графов.</p>	
<b>Лабораторная работа № 6-8</b>		
<p><b>Основы комбинаторики и статистической обработки информации</b></p>	<p>Цель: научиться осуществлять комбинаторный выбор элементов заданного множества по определенным правилам; овладеть способами представления данных и методами статистической обработки информации.</p> <p>Содержание: методы решения комбинаторных задач; первичная обработка опытных данных; составление вариационного ряда выборки, определение статистических характеристик ряда выборки; установление прямолинейной связи при парной корреляции; представление данных исследования в табличном редакторе Excel.</p>	<p>Решение статистических задач на компьютере. Презентация микроисследований (по группам).</p>

## **5.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **5.2.1. Типовые вопросы к зачету по дисциплине «Основы математической обработки информации»**

1. Информация как объект исследования. Виды информации, её свойства. Способы обработки и анализа информации.
2. Формы представления текстовой информации, числовой информации, статистических данных.
3. Множества объектов и операции над ними.
4. Формула включения-исключения для подсчёта элементов в объединении непустых конечных множеств.
5. Этапы математического моделирования.
6. Виды математических моделей.
7. Уравнения и неравенства как математические модели.
8. Элементы теории графов: основные определения. Примеры приложения теории графов.
9. Виды комбинаторных соединений и подсчет их числа. Методы решения комбинаторных задач.
10. Характеристики данных, полученных в результате исследований.
11. Основные этапы первичной статистической обработки данных.
12. Функциональная и стохастическая зависимость между данными измерений.
13. Корреляционный анализ. Примеры анализа прямолинейной связи при парной корреляции.
14. Представление данных исследования в табличном редакторе Excel.
15. Возможности компьютера для обработки информации.
16. Возможности компьютера для хранения и систематизации информации.
17. Возможности специальных пакетов для обработки экспериментальных данных.

### 5.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине

#### Лист внесения изменений

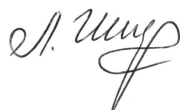
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. В содержании дисциплины выделены следующие разделы: Базовый раздел 1. Математические средства представления информации; Базовый раздел 2. Математические модели как средство работы с информацией; Базовый раздел 3. Основы комбинаторики и статистической обработки исследовательских данных. В соответствии с данными разделами определено новое содержание дисциплины.
2. В фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации актуализирован список вопросов к зачёту; для проведения текущего контроля по дисциплине определено новое содержание лабораторных работ; для проведения тестирования обучающихся по базовым разделам дисциплины разработаны и включены типовые варианты тестов.
3. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами; обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
4. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования РФ» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).
5. На титульном листе РПД и ФОС изменено название кафедры разработчика «Кафедра математики и методики обучения математике» на основании решения Ученого совета КГПУ им. В.П. Астафьева «О реорганизации структурных подразделений университета» от 01.06.2018

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике протокол № 7 от «08» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета факультета иностранных языков «16» мая 2019 г. Протокол № 4

Председатель  
НМСС(Н)



Кондракова С.О.

**5.4. КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»**  
**Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки, квалификация «бакалавр»**  
**(общая трудоемкость 2 з.е.)**  
 форма обучения: очная

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие/ В.Е. Гмурман; М-во образования РФ. – 12-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшее образование., 2008. – 479с	Научная библиотека КГПУ им. ВЛ.Астафьева	20
Меркулов В.А. Краткий курс высшей математики: учеб. пособие/ МОУ ВИЭПП; В.А. Меркулов. – Волжский, 2010. – 320с.	Научная библиотека КГПУ им. ВЛ.Астафьева	20
Информатика: учебник/ М-во образования РФ. -3-е перераб. изд./ под ред. Н. В. Макаровой. -М.: Финансы и статистика, 2009. -768с	Научная библиотека КГПУ им. ВЛ.Астафьева	20
Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студентов вузов/ Гмурман В.Е.; М-во образования РФ. – 9-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2004. – 404 с.	Научная библиотека КГПУ им. ВЛ.Астафьева	20
<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		





**5.5. Карта материально-технической дисциплины**  
**«Основы математической обработки информации»**  
**Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки, квалификация «бакалавр»**  
**(общая трудоемкость 2 з.е.)**  
 форма обучения: очная

Аудитория	Оборудование
Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 0-01	Учебная доска -1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 0-02	Методические материалы по декоративно-прикладному искусству (проекты), учебная доска -1шт
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-02	Компьютер-13шт., экран-1шт., проектор-1шт., учебные картины-18шт., учебная доска-1шт., магнитно-маркерная доска- 1шт. Программное обеспечение LinuxMint – (Свободная лицензия GPL): Firefox, Thunderbird, LibreOffice, GIMP, Pidgin, Rhythmbox, HexChat, GParted, VLC, LightDM.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-03	Экран -1шт., проектор-1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-09	Экран-1шт., проектор-1шт., учебная доска-1шт.,учебные картины.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-10	Компьютер-13шт.,проектор-1шт.,интерактивная доска-1шт., доска учебная -1шт. Программное обеспечение LinuxMint – (Свободная лицензия GPL): Firefox, Thunderbird, LibreOffice, GIMP, Pidgin, Rhythmbox, HexChat, GParted, VLC, LightDM.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-15	Мобильный экран-1шт.,учебные картины-15шт., учебная доска-1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-17	Мольберт-20 шт. реквизиты для художественных постановок

660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-18	Мольберт-20 шт. реквизиты для художественных постановок
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 1-19	Компьютеры-5 шт., принтер-3шт., планшет-1шт., МФУ-1шт., нэтбук-1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-03	Телевизор-1шт., учебная доска-1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-05	Доска учебная- 1 шт., проектор-1шт., экран-1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-08	Проектор-1шт., экран-1шт., учебная доска- 1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-09	Переносной экран-1шт., учебная доска-1 шт., информационные стенды по истории образования
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-10	Экран-1шт., проектор-1шт., учебная доска-1шт.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-12	Компьютер-10шт., мобильный экран-1шт., учебная доска- 1шт., фортепиано-1шт., проектор-1шт. Программное обеспечение Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017): Perl 5.22, Python 2.7 и 3.5, PHP 5.6, GCC 5.3, LibreOffice 5.3, Firefox, ESR 52.5.2, WINE 1.9.12, GIMP 2.8.20, wxMaxima 16.04.2, Scribus 1.5.3, Inkscape 0.92, Blender 2.77, Moodle 2.5, РУ-ЖЕЛЬ 1.0.1, Mediawiki 1.23.
660017 г. Красноярск, пр-т Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-13	Проектор-1шт., экран-1шт., аудиоаппаратура-1шт., цифровое пианино- 1шт.
<b>Аудитории для самостоятельной работы</b>	
660017 г. Красноярск, пр-т, Мира, д. 83 (Корпус №2), ауд. 2-11	Компьютер-5 шт., принтер-2шт., МФУ-2шт., учебно-методическая литература. Программное обеспечение Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017): Perl 5.22, Python 2.7 и 3.5, PHP 5.6, GCC 5.3, LibreOffice 5.3, Firefox, ESR 52.5.2, WINE 1.9.12, GIMP 2.8.20, wxMaxima 16.04.2, Scribus 1.5.3, Inkscape 0.92, Blender 2.77, Moodle 2.5, РУ-ЖЕЛЬ 1.0.1, Mediawiki 1.23.

### **Материально-техническое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов**

При обучении студентов с нарушением слуха предусматривается использование: звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха.

При обучении студентов с нарушением зрения предусматривается использование: электронных луп, видеоувеличителей, программ не-визуального доступа к информации.

При обучении студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата предусматривается использование: альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в формах, доступных для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, использование различных специальных экранных клавиатур и др.