

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » декабря 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Методы визуализации результатов научной деятельности  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.04.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автоматизация и управление процессами производства  
строительных материалов и изделий  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентом необходимых компетенций для графического представления и интерпретации результатов научных исследований с помощью современных программных вычислительных комплексов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний об основных аспектах инфографики и восприятию графических данных;
- формирование навыков визуализации данных в современных программно-вычислительных комплексах.
- формирование навыков комплексного графического анализа многомерных данных.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- инфографика и данные, как объекты визуализации;
- измеримые результаты научной деятельности.

### 1.3. Входные требования

Современные материалы и технологии в строительстве. Проектирование автоматизированных систем управления производством строительных материалов и изделий. Распределенные базы и банки данных. Производственное оборудование и его эксплуатация. Оптимизация и управление технологическими процессами. Управление инновационными проектами. Имитационное моделирование. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.6	ИД-1ПК-1.6	Знает требования нормативной документации в части оформления результатов проводимых исследований и разработок; методы анализа научных данных; методы и средства визуализации результатов научных исследований и разработок.	Знает актуальную нормативную документацию и научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок; методы проведения, внедрения, контроля результатов исследований и анализа научных данных; методы и средства планирования и организации научных исследований и разработок.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.6	ИД-2ПК-1.6	Умеет применять актуальную нормативную документацию, оформлять (визуализировать) результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по теме исследования.	Умеет применять актуальную нормативную документацию, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по теме исследования.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.6	ИД-3ПК-1.6	Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования; проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.	Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования; осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.	Курсовая работа
ПК-2.15	ИД-1ПК-2.15	Знает методики определения характеристик объекта автоматизации; критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации.	Знает требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов различных стадий проекта на автоматизированные системы управления технологическими процессами и единого информационного пространства предприятий; требования нормативных документов к устройству автоматизированной системы управления технологическими процессами; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>процессами, единого информационного пространства предприятий, баз и банков данных; правила проведения обследования объекта автоматизации; методики определения характеристик объекта автоматизации; критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации; правила ведения переговоров; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила организации автоматизированной системы управления предприятием, технической эксплуатации электроустановок потребителей и устройства электроустановок; программы для написания и модификации документов, выполнения расчетов; системы автоматизированного проектирования.</p>	
ПК-2.15	ИД-2ПК-2.15	<p>Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила организации автоматизированной системы управления предприятием для анализа информации по автоматизированным системам управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей, отчета по результатам обследования объекта</p>	<p>Умеет осуществлять постановку задачи работникам на проведение обследования объекта автоматизации и разработку отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом, включая базы и банки данных; применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила организации автоматизированной системы управления</p>	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации и критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».	предприятием для анализа информации по автоматизированным системам управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей, отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации и критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять методики ведения деловых переговоров для получения положительного результата при взаимодействии с заказчиком проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».	
ПК-2.15	ИД-3ПК-2.15	Владеет навыками сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими	Владеет навыками подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>процессами и используемом оборудовании ведущих производителей;</p> <p>разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы.</p>	<p>автоматизированной системы управления технологическими процессами в рамках единого информационного пространства предприятий;</p> <p>определения критериев отбора участников работ по подготовке проектной документации и отбору исполнителей таких работ, а также по координации деятельности исполнителей таких работ;</p> <p>разработки частного технического задания на обследование объекта автоматизации и ознакомления с отчетом по результатам обследования объекта автоматизации, определения номенклатуры информационных и управляющих сигналов автоматизированной системы управления технологическим процессом;</p> <p>сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей;</p> <p>разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы;</p> <p>разработки технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом, включая процессы получения,</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			хранения, обработки и защиты данных и согласования его с заказчиком; разработки частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом.	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	12	12	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1. Основы и история визуализации.	8	0	8	36
Тема 1. Введение. Понятие визуализации данных и ее значение. Цели и задачи визуализации данных. Группы методов визуализации. Тема 2. Способы применения визуализации данных. Тема 3. Классификация методов визуализации многомерных данных. Графики и диаграммы таблицы и матрицы, инфорграфика и схемы, презентация и анализ данных, бизнес аналитика и дашборды, карты и картограммы. Тема 4. Характеристики средств визуализации данных. Инструменты визуализации. Тема 5. Особенности восприятия визуальной информации. Повышение эффективности методов визуализации.				
Раздел 2. Современные программные средства визуализации данных	4	0	32	54
Тема 6. Общие принципы процесса построения визуальных элементов. Тема 7. Визуализация данных с использованием MS Excel. Умные таблицы, сводные таблицы, макросы, элементы управления форм динамические элементы графики. Тема 8. Визуализация данных с использованием Power BI. Особенности инструментов программы, возможности и ограничения. Тема 9. Моделирование коллективных предпочтений. Обработка экспертных оценок. Активная экспертиза. Тема 10. Комплексное оценивание и визуализация результатов научной деятельности в семействе программных продуктов Декон.				
ИТОГО по 3-му семестру	12	0	40	90
ИТОГО по дисциплине	12	0	40	90

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Визуализация обработки экспертных оценок. Моделирование коллективных предпочтений.
2	Визуализация данных с использованием элементов управления форм MS Excel. Сборка интерактивной панели с помощью элементов управления.
3	Визуализация данных с применением макросов и программируемых элементов (Visual Basic) MS Excel.
4	Обработка и визуализация данных с помощью инструментов «Умная таблица» и «Сводная таблица» MS Excel.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Визуализация данных с помощью динамических дашбортов MS Excel (доступно в версии офиса выше 10).
6	Визуализация данных с помощью Power BI.
7	Комплексное оценивание и визуализация результатов научной деятельности в семействе программных продуктов Декон.

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Визуализация результатов исследования процесса формования керамической массы с помощью шнекового вакуумного пресса
2	Визуализация результатов исследования процесса резки ячеистобетонного массива
3	Визуализация результатов исследования процесса перемешивания бетонной смеси в двухвальном бетоносмесителе
4	Визуализация результатов исследования процесса перемешивания бетонной смеси в бетоносмесителе гравитационного действия
5	Визуализация результатов исследования процесса дозирования компонентов бетонной смеси для легкого бетона
6	Визуализация результатов исследования процесса тепловлажностной обработки изделий из тяжелого бетона
7	Визуализация результатов исследования процесса автоклавной обработки ячеистобетонных изделий
8	Визуализация результатов исследования процесса подготовки возвратного шлама при выпуске газобетонных блоков автоклавного твердения
9	Визуализация результатов исследования процесса поризации ячеистобетонной смеси при изготовлении пенобетонных блоков
10	Визуализация результатов исследования процесса вибропрессования бетонной смеси для мелкозернистого бетона.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Морозов А.Д. Визуализация и анализ инвариантных множеств динамических систем / А.Д.Морозов, Т.Н.Драгунов. - М.; Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2003.	1
2	Нелинейность инфографического моделирования в управлении интеллектуальными инженерными объектами / В. И. Раков, В. О. Чулков. - М.: СВР-АРГУС, 2006. - (Инфография; Т. 4).	1
3	О'Нил К. Data Science. Инсайдерская информация для новичков. Включая язык R / К. О'Нил, Р. Шатт. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2019.	1
4	Программные статистические комплексы : учебное пособие для вузов / О. С. Логунова [и др.]. - Москва: Академия, 2011.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Дьяконов В. П. MATLAB : учебный курс / В. П. Дьяконов. - Санкт-Петербург: Питер, 2001.	9
2	Завьялов Ю. С. Сплайны в инженерной геометрии / Ю. С. Завьялов, В. А. Леус, В. А. Скороспелов. - Москва: Машиностроение, 1985.	7
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бычков, М. И. Основы программирования на VBA для Microsoft Excel : учебное пособие. Основы программирования на VBA для Microsoft Excel. Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. 99 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=44985">https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=44985</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Воробьева, Ф. И., Воробьев, Е. С. Применение компьютерной техники в научных расчетах. MS Excel 2013 : учебное пособие. Применение компьютерной техники в научных расчетах. MS Excel 2013. Казань : Казанский национальный исследовательский технологически	<a href="https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=95013">https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=95013</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Компьютерная графика в информационных системах : учебное пособие (лабораторный практикум). Компьютерная графика в информационных системах. Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. 255 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=92699">https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=92699</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Крахоткина, Е. В. Моделирование и визуализация экспериментальных данных : учебное пособие (лабораторный практикум). Моделирование и визуализация экспериментальных данных. Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. 125 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=92565">https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=92565</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Матюшкин И. В. Моделирование и визуализация средствами MATLAB физики наноструктур / Матюшкин И. В. - Москва: Техносфера, 2011.	<a href="https://e.lanbook.com/book/73025">https://e.lanbook.com/book/73025</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Мухутдинов, А. Р., Вахидова, З. Р., Фаи?зуллина, М. Р. Основы моделирования и оптимизации материалов и процессов в Microsoft Excel : учебное пособие. Основы моделирования и оптимизации материалов и процессов в Microsoft Excel. Казань : Казанский? национал	<a href="https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=96541">https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=96541</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Нестеров С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный? практикум : учебное пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 40 с. URL:	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130181">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130181</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Основы технического творчества и научных исследований : Учебное пособие / Ю. В. Пахомова [и др.]. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64156.html">http://www.iprbookshop.ru/64156.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Крохин А.Л. Принципы и технология математической визуализации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крохин А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 140 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69665.html">http://www.iprbookshop.ru/69665.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Комплект для просмотра демонстрационных материалов и учебных фильмов (ноутбук, проектор)	1
Лекция	Комплект для просмотра демонстрационных материалов и учебных фильмов (ноутбук, проектор)	1
Практическое занятие	Компьютеры в комплекте	10

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Методы визуализации результатов научной деятельности»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.04.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Автоматизация и управление процессами про- изводства строительных материалов и изделий
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Строительный инжиниринг и материалововеде- ние
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 2</b>	<b>Семестр: 3</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<b>5 ЗЕ</b>
Часов по рабочему учебному плану:	<b>180 ч.</b>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен:	3 семестр, Курсовая работа: 3 семестр

**Пермь 2022**

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении контрольных работ, а также сдаче экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Итоговый
	ТО	КР/ОПЗ	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>			
<b>3.1</b> <i>Знает требования нормативной документации в части оформления результатов проводимых исследований и разработок; методы анализа научных данных; методы и средства визуализации результатов научных исследований и разработок.</i>	ТО		ТВ
<b>3.2</b> <i>Знает методики определения характеристик объекта автоматизации; критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации.</i>	ТО		ТВ
<b>Освоенные умения</b>			
<b>У.1</b> <i>Умеет применять актуальную нормативную документацию, оформлять (визуализировать) результаты научно-исследовательских и опытно-</i>		ОПЗ	ПЗ

<i>конструкторских работ по теме исследования.</i>			
<b>У.2</b> Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила организации автоматизированной системы управления предприятием для анализа информации по автоматизированным системам управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей, отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации и критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».		ОПЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>			
<b>В.1</b> Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования; проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.		КР	
<b>В.2</b> Владеет навыками сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей; разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы.		КР	

*ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по практическим занятиям; КР – курсовой работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены

следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

## **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме выполнения и сдачи отчета по практическим занятиям.

### **2.2.1. Отчет по практическим занятиям**

Согласно РПД запланировано 7 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

#### **Типовые темы практических занятий:**

1. Визуализация обработки экспертных оценок. Моделирование коллективных предпочтений.

2. Визуализация данных с использованием элементов управления форм MS Excel. Сборка интерактивной панели с помощью элементов управления.

3. Визуализация данных с применением макросов и программируемых элементов (Visual Basic) MS Excel.

## **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача отчета по практическим работам, защита курсовой работы и положительная

интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена по дисциплине устно побилетам.

### **2.3.1. Курсовая работа**

Типовые темы курсовых работ приведены в РПД. Типовое задание с исходными данными на выполнение курсовой работы приведено в Приложении 1.

Выполнение и защита курсовой работы позволяет проверить усвоенные владения. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

### **2.3.2. Экзамен**

Условиями допуска к экзамену являются успешная защита курсовой работы и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

#### **Типовые вопросы (ТВ) для экзамена по дисциплине:**

1. Понятие визуализации данных, задачи.
2. Базовые принципы визуализации данных и преимущества применения визуализации.
3. Классификация методов визуализации.

#### **Типовые практические задания (ПЗ) для контроля освоенных умений:**

1. Описать что собой представляет демографическая пирамида.
2. Принципы построения планки погрешностей.
3. Провести сравнение диаграммы с областями и столбиковой диаграммы.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.*

### **2.3.3 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного

контроля на экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

*Приложение 1*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Строительный факультет

Кафедра «Строительный инжиниринг и материаловедение»

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине

**«МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

на тему: «Наименование темы»

**Выполнил:**

Студент группы ПСК2-XX-XX Иванов И.И.

\_\_\_\_\_  
(подпись)      \_\_\_\_\_  
(дата)

**Проверили:**

Нормоконтроль: ассистент каф. СИМ Холянова М.Д.

\_\_\_\_\_  
(подпись)      \_\_\_\_\_  
(дата)

Руководитель: к.т.н., доцент каф. СИМ Петров П.П.

\_\_\_\_\_  
(подпись)      \_\_\_\_\_  
(дата)

Оценка \_\_\_\_\_

Пермь 20\_\_

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Строительный факультет

кафедра «Строительный инжиниринг и материаловедение»  
*направление подготовки: 08.04.01– Строительство*  
*профиль программы магистратуры: «Автоматизация и управление*  
*процессами производства строительных материалов и изделий»*

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение курсовой работы  
студента группы ПСК2-XX-XX

---

*(Фамилия, Имя, Отчество)*

**1. Тема индивидуального задания:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**2. Исходные данные к работе:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**3. Основная литература:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Задание выдал:

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению:

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г

Полные перечень вопросов и заданий для экзамена по дисциплине

«Методы визуализации результатов научной деятельности»:

Теоретические вопросы:

1. Понятие визуализации данных, задачи.
2. Базовые принципы визуализации данных и преимущества применения визуализации.
3. Классификация методов визуализации.
4. Особенности восприятия визуальной информации разных типов.
5. Виды данных, с которыми могут работать средства визуализации.
6. Повышение эффективности методов визуализации.
7. Качественные показатели визуализации.
8. На каких этапах работы применяется визуализация? Пояснить.
9. Этапы визуализации данных.
10. Основные уровни визуализации: аналитическая визуализация, коммуникативная визуализация, созидательная визуализация.
11. Основные правила построения графиков и диаграмм
12. Типы сравнения данных: покомпонентное, позиционное, временное, корреляционное и частотное.
13. Инфографика и ее значение в современном мире. Типы и виды инфографики.
14. BI-графика. Визуальные приемы для построения Dashboard.
15. Проблемы визуализации больших данных.

Практические задания:

4. Описать что собой представляет демографическая пирамида.
5. Принципы построения планки погрешностей.
6. Провести сравнение диаграммы с областями и столбиковой диаграммы.
7. Пояснить разницу построения и исходных данных пузырьковой диаграммы и пузырьковой карты.
8. Формирование структуры диаграммы Ганта.
9. Что такое сводная таблица, правила построения сводной таблицы.
10. Типы элементов управления в Excel: элементы управления форм и элементы ActiveX
11. Что такое Дашборд (Dashboard) в Excel?
12. Чем отличается отчет от Дашборда?
13. Описать процесс получения, обработки, анализа и интерпретации данных.

14. Охарактеризовать базовые элементы инфографики интернет-СМИ: структурированные таблицы и списки, диаграммы, графики и таймлайны.

15. Типы корреляции на диаграммах рассеяния, понятие силы корреляции.

16. Охарактеризовать неленточную хордовую диаграмму.

17. Особенности построения спирали динамических рядов.

18. Процесс формирования срезов по временным интервалам в Power BI.

#### Комплексные задания:

1. Анализ и визуализация данных с использованием инструментов: Условное форматирование, Умные таблицы, выпадающие списки.

2. На основе исходных данных построить сводную таблицу по заданным параметрам.

3. На основе исходных данных построить динамическую секторную диаграмму.

4. Построение радиальной диаграммы на основе исходных данных.

5. Анализ и визуализация данных с использованием инструментов: Структура, Подведение промежуточных итогов.

6. Прогнозирование в MS Excel с использованием линии тренда и встроенных функций MS Excel.

7. Добавление заголовков на страницу отчета в Power BI с помощью команд.

8. Формирование срезов по временным интервалам в Power BI.

9. Установление конкретного заданного значения фильтров на все визуальные объекты страницы в Power BI.

10. Построение модели комплексного оценивания на основе исходных данных.

11. Визуализация обработки экспертных оценок.

12. Сравнение альтернативных вариантов по представленным оценкам, построение модели.

13. Формирование спарклайнов и сравнение представления с графиком.

14. Нормирование значений для составления фоновой картограммы.

15. Построение графика плотности и сравнение с диаграммой с областями.