МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Павловский филиал ННГУ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Павловского филиала ННГУ

_____Н.А. Ягунова

«31»__08___2018 г.

Рабочая программа дисциплины

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Павлово

2018

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Программное обеспечение обработки данных» относится к вариативной части Б1 ОПОП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», является дисциплиной по выбору и изучается в 6 семестре.

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование системы теоретических знаний и практических навыков в технологии обработки данных с использованием программных средств;
- изучение концептуальных основ использования свободно распространяемой программной среды R;
- практическое освоение первичного анализа данных и математического моделирования в среде R;

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, этап формирования)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1 - Способность использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий	*У1 (ОПК-1) Уметь* использовать стандарты в области информационных систем и технологий *З1 (ОПК-1) Знать* нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий *В1 (ОПК-1) Владеть* навыками формирования технической документации на информационную систему (технологию)
ПК-2 - Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение.	*З2 (ПК-2) Знать* принципы функционального моделирования и моделирования данных *У2 (ПК-2) Уметь* применять методологию статистического анализа *В2 (ПК-2)Владеть* навыками работы в среде R
ПК-4 - Способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	*З3 (ПК-4) Знать* стадии жизненного цикла ИС и состав технической документации по стадиям ЖЦ *У3(ПК-4) Уметь* создавать рабочую документацию проекта. *В3 (ПК-4) Владеть* навыками разработки документации, используя соответствующие стандарты.
ПК-7 -Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	*З4 (ПК-7) Знать* методологии функционального моделирования и моделирования данных при описании предметной области *У4 (ПК-7) Уметь* описывать прикладные процессы, входную и выходную информацию *В4 (ПК-7) Владеть* способами формализации описания прикладных процессов с использованием соответствующего программного обеспечения
ПК-9. Способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	*З5 (ПК-9) Знать* состав и требования ГОСТов *У5 (ПК-9) Уметь* создавать техническую документацию проекта *В5 (ПК-9) Владеть* навыками разработки документации, используя соответствующие стандарты.

3. Структура и содержание дисциплины «Программное обеспечение обработки данных»

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часов, из которых 66 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 48 часов лабораторных работ, 2 часа - КСР), 24 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, 54 часа – контроль.

<u>Содержание дисциплины (модуля)</u>

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе														
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них												Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Всего					
	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Заочное
1. Ввод данных и описательная статистика.	14			2						8			10			4		
2. Дисперсионный анализ в R.	14			2						8			10			4		
3. Парная линейная регрессия в R.	15			3						8			11			4		
4. Множествеена линейная регрессия в R.	15			3						8			11			4		
5. Анализ моделей временных рядов в R.	15			3						8			11			4		
6. Оценка качества программных продуктов. Цель и основные нормативные документы	15			3						8			11			4		
КСР	2												2					
Контроль	54																	
Промежуточная аттестация – **Экзамен**																		

Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Ввод данных и описательная статистика. Ввод данных с клавиатуры. Импорт данных из текстового файла с разделителями. Импорт данных из Excel. Извлечение данных из веб-страниц. Импорт данных из SPSS. Описательные статистики. Вычисление описательных статистик для групп данных. Визуализация результатов. Графический анализ числовых данных. Функции hist(),boxplot(), qqnorm() и qqplot Таблицы частот и таблицы сопряженности. Корреляции. Тесты Стьюдента. Непараметрические тесты межгрупповых различий.

Тема 2. Дисперсионный анализ в R. Подгонка ANOVA-моделей. Функция aov().Однофакторный дисперсионный анализ. Однофакторный ковариационный анализ. Визуализация результатов. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ.

Тема 3. Парная линейная регрессия в R. Линейные модели и функции lm() и glm().Вспомогательные функции. Простая линейная регрессия. Подгонка регрессионных моделей при помощи команды lm(). Модели регрессии при различных видах функции потерь. Критерии выбора моделей оптимальной сложности. Полиномиальные и нелинейные модели регрессии. Соответствие модели данным и регрессионная диагностика. Диагностика регрессионных моделей.

Тема 4. Множественная регрессия в R. Модель множественной регрессии и выбор ее спецификации. Процедуры диагностики моделей множественной регрессии. Сравнение эффективности различных моделей при прогнозировании. Логистическая регрессия: Оценка влияния независимых переменных на вероятность исхода, избыточная дисперсия . Способы корректировки моделей. Выбор «лучшей» регрессионной модели.

Тема 5. Анализ моделей временных рядов в R. Пакеты для анализа временных рядов: Основные пакеты – Basics. Время и даты -Times and Dates. Классы временных рядов - Time Series Classes. Прогноз и одномерное моделирование -Forecasting and Univariate Modeling. Ресэмплирование – Resampling. Декомпозиция и фильтрация - Decomposition and Filtering. Стационарность, единичный корень и коинтеграция - Stationarity, Unit Roots, and Cointegration. Модели динамических регрессий - Dynamic Regression Models. Модели многомерных временных рядов - Multivariate Time Series Models. Модели непрерывного времени - Continuous time models. Исходные временные ряды - Time Series Data.

Тема 6. ГОСТы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД), их применение. Сведения о логической структуре и функционировании программы. Программа и методика испытаний. Требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы их контроля. Техническое задание. Назначение и область применения программы, технические, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к программе, необходимые стадии и сроки разработки, виды испытаний Пояснительная записка. Схема алгоритма, общее описание алгоритма и (или) функционирования программы, а также обоснование принятых технических и техникоэкономических решений. Эксплуатационные документы. Сведения для обеспечения функционирования и эксплуатации программы.

4. Образовательные технологии

Используются активные и интерактивные образовательные технологии в форме лекций, лабораторных работ.

- **Лекция-информация.** Ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.
- **Лекция-беседа**, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

К участию в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, так, например, озадачивание слушателей вопросами в начале лекции и по ее ходу. Вопросы могут, быть информационного и проблемного характера, для выяснения мнений и уровня осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из обучаемых не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому слушателю, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме. Для экономии времени вопросы рекомендуется формулировать так, чтобы на них можно было давать однозначные ответы. С учетом разногласий или единодушия в ответах преподаватель строит свои дальнейшие рассуждения, имея при этом возможность, наиболее доказательно изложить очередное понятие лекционного материала.

Вопросы могут быть как простыми для того, чтобы сосредоточить внимание слушателей на отдельных аспектах темы, так и проблемные. Обучаемый, продумывая ответ на заданный вопрос, получает возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять важность обсуждаемой темы, что повышает интерес, и степень восприятия материла слушателями.

Во время проведения лекции-беседы задаваемые вопросы не должны оставаться без ответов, иначе они будут носить риторический характер, не обеспечивая достаточной активизации мышления обучаемых. Наиболее проблемные вопросы могут быть вынесены на самостоятельную работу студентов, проверку которой преподаватель осуществляет в рамках текущего контроля успеваемости и/или промежуточной аттестации.

Эффективность лекции-беседы в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается каждого обучаемого вовлечь в двусторонний обмен мнениями.

- **Лекция с заранее запланированными ошибками** - рассчитана на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации (поиск ошибки: содержательной, методологической, методической, орфографической). Предварительно студенты могут быть разбиты на малые группы. В конце лекции или на следующем занятии проводится диагностика групп и разбор сделанных ошибок. Данный вид лекции проводится в завершение темы или раздела учебной дисциплины, когда у слушателей сформированы основные понятия и представления. Заключительный анализ ошибок развивает у слушателей теоретическое мышление.
- **Лекция-консультация** – по типу **«вопросы—ответы—дискуссия»**, является трояким сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы». Поводится в период работы обучающихся над проектной работой.
- **Лекция-консультация** по типу **«вопросы—ответы»**. Лектор отвечает в течение лекционного времени на вопросы студентов по всем разделу или всему курсу. Проводится перед защитой проектных работ и промежуточной аттестацией.

Для выполнения лабораторных работы предусматривается работа в терминал-классах.

Занятия лекционного типа составляют не более 40 % от общего количества часов аудиторных занятий.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Формы самостоятельной работы:

Изучение теоретического материала определяется рабочей учебной программой дисциплины, включенными в нее календарным планом изучения дисциплины и перечнем литературы; рекомендуется при подготовке к занятиям повторить материал предшествующих тем рабочего учебного плана, а также материал предшествующих учебных дисциплин, который служит базой изучаемого раздела данной дисциплины. *При подготовке к практическому занятию* необходимо изучить материалы лекции, рекомендованную литературу. Изученный материал следует проанализировать в соответствии с планом занятия, затем проверить степень усвоения содержания вопросов.

Практические занятия неразрывно связаны с домашними заданиями как основным видом текущей самостоятельной работы, являясь, в сочетании с систематическим изучением теоретического материала основой рейтинговой оценки знаний, фиксируемой в промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение общих и индивидуальных домашних заданий;
- работу с электронными источниками;
- подготовку к сдаче формы промежуточной аттестации.

Планирование времени на самостоятельную работу важно осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом повторение пройденного материала.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю по курсу. При этом необходимо уяснить суть основных понятий дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключатся в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, соберет необходимую информацию.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – метод повторения: смысл прочитанного текста можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод– метод осознанного запоминания: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Как создать количественную переменную в среде R?
2. Как создать вектор качественных переменных в R?
3. Как найти среднее значение СКО и эксцесс в R?
4. Как объединить несколько переменных в одну базу данных?
5. Как рассчитать показатели описательной статистики?
6. Как построить гистограмму и график плотности распределения в среде R?
7. Как проводится перенос данных формата csv в R?
8. Объясните процедуру применения функции qplot в R.
9. Как рассчитывается парный коэффициент корреляции в R?
10. Как строится поле корреляции в R?
11. С помощью какой функции строится линейная модель парной регрессии в R?

12. Опишите процедуру выполнения прогноза на основе модели парной линейной регрессии.

13. Объясните процедуру построения матрицы парных коэффициентов корреляции в R.

14. Как изобразить матрицу парных коэффициентов корреляции графическим способом в R?

15. С помощью какой функции строится линейная модель множественной регрессии в R?

16. Что позволяет осуществить функция confint?

17. Воспроизводите процедуру выполнения прогноза на основе модели множественной линейной регрессии

18. Как перевести ряд чисел в динамический ряд в среде R?

19. Как построить уравнение тренда на основе динамического ряда в среде R?

20. Как выполнить прогноз на основе динамического ряда?

21. С помощью какой функции можно построить доверительный интервал прогноза на основе динамического ряда?

22. Как симулируются модели стационарных процессов в среде R?

23. Как построить модель ARIMA в автоматическом режиме среды R?

24. Как выполнить и изобразить графически прогноз на основе ARIMA моделей?

25. Как вызвать набор исходных данных в среде R?

26. Как найти средние значения, групповые дисперсии для зависимой переменной в среде R?

27. Как провести дисперсионный анализ в среде R?

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

6.1. *Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.*

№ п/п	Код компетенции*	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	способность использовать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий	*Уметь* использовать стандарты в области информационных систем и технологий	*Контрольная работа*
			Знать нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий	
			Владеть навыками формирования технической документации на информационную систему (технологию)	
			Мотивация (личностное отношение): демонстрировать готовность выполнять все поставленные задачи.	
2	ПК-2	Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	*Знать* принципы функционального моделирования и моделирования данных	*Контрольная работа*
			Уметь применять методологию статистического анализа	

			Владеть навыками работы в среде R	
			Мотивация (личностное отношение): демонстрировать готовность выполнять все поставленные задачи.	
3	ПК-4	способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	*Знать* стадии жизненного цикла ИС и состав технической документации по стадиям ЖЦ	*Контрольная работа*
			Уметь создавать рабочую документацию проекта.	
			Владеть навыками разработки документации, используя соответствующие стандарты.	
			Мотивация (личностное отношение): демонстрировать готовность выполнять все поставленные задачи.	
4	ПК-7	способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	*Знать* методологии функционального моделирования и моделирования данных при описании предметной области	*Контрольная работа*
			Уметь описывать прикладные процессы, входную и выходную информацию	
			Владеть способами формализации описания прикладных процессов с использованием соответствующего программного обеспечения	
			Мотивация (личностное отношение): демонстрировать готовность выполнять все поставленные задачи.	
5	ПК-9	способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	*Знать* состав и требования ГОСТов	*Контрольная работа*
			Уметь создавать техническую документацию проекта	
			Владеть навыками разработки документации, используя соответствующие стандарты.	
			Мотивация (личностное отношение): демонстрировать готовность выполнять все поставленные задачи.	

6.2. *Описание шкал оценивания*

Индикаторы компетенции	**ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**

Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа, обучающегося от ответа.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа, обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа, обучающегося от ответа.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно.	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные допол-

		отсутствуют.		на среднем уровне качества.	высоком уровне качества.	на высоком уровне качества.	нительные задачи на высоком уровне качества.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в не сформирована. отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

Предусмотрены следующие виды контроля знаний, умений и владений обучающихся:

а) Оперативный контроль: проводится с целью определения уровня усвоения лекционного и практического материала в форме проверки домашних заданий и устного опроса студентов еженедельно.

б) Рубежный контроль: направлен на проверку знаний и навыков решения задач, проводится в форме теста и контрольных работ. По данной дисциплине разработаны контрольные работы по каждому разделу (см. «Фонд оценочных средств» по данной дисциплине).

Критерии оценки контрольных работ:

- оценка «превосходно» выставляется студенту, если он решил безошибочно все задачи, продемонстрировав безупречное владение методами решения;

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он решил все задачи, но допустил 1-2 незначительные ошибки в решении, которые не относятся к контролируемой теме;
- оценка «очень хорошо» выставляется студенту, если он достаточно хорошо применяет теоретический материал при решении задач, но допускает 1-2 заметные ошибки в решении, которые может самостоятельно исправить;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он достаточно хорошо применяет теоретический материал при решении задач, но допускает 1-2 заметные ошибки в решении, которые самостоятельно исправить не может;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он безошибочно решил 50% заданий, с остальными заданиями, либо справился частично, либо не справился совсем;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать типовые задачи, в его работе менее 50% правильно решённых заданий.
- оценка «плохо» выставляется студенту, если он не приступал к решению задач на контрольной работе.

в) Итоговый контроль: направлен на оценку конечного уровня теоретических знаний и умений применять эти знания при решении задач. Проводится в форме устного экзамена по билетам, представленным в «Фонде оценочных средств» по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену по учебной дисциплине по представлению преподавателя, ведущего аудиторные занятия, и решению, принятому на заседании кафедры, не допускаются обучающиеся:

1) пропустившие более 50% практических и семинарских занятий;

2) не прошедшие или выполнившие неудовлетворительно контрольные задания по 2 и более темам курса (решение практических задач, прохождение тестирования, анализ литературных источников).

Экзамен проводится в устной форме по утверждённым заведующим кафедрой (директором филиала) билетам. Обязательной является подготовка студентом развёрнутого ответа по существу вопросов билета, на что отводится не менее 45 минут. На экзамене не допускается наличие у обучающихся посторонних предметов, в том числе технических устройств (мобильных телефонов и пр.), пользование которыми может затруднить либо сделать невозможной объективную оценку результатов промежуточной аттестации. Обучающиеся, нарушившие правила проведения экзамена, по решению экзаменатора и заведующего соответствующей кафедрой могут быть удалены из аудитории. При этом в экзаменационную ведомость удалённому с экзамена студенту проставляется оценка «неудовлетворительно». При проведении экзамена в устной форме по экзаменационным билетам оцениваются общее понимание студентом содержания и структуры вопроса, полнота раскрытия каждого из элементов вопроса, степень владения базовой терминологией, понимание применимости и особенностей практического использования излагаемых теоретических положений. Экзаменатор для уточнения оценки вправе задавать дополнительные вопросы, предусмотренные рабочей программой.

Уровень знаний, обучающихся определяется следующими оценками: «превосходно», «отлично», «очень хорошо», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и «плохо». Условиями оценивания результатов освоения дисциплины являются:

- валидность (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- полнота и адекватность отображения требований образовательного стандарта и ОПОП;
-надежность (использование единообразных стандартов и критериев оценивания);
- справедливость (разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха);
- эффективность (не отнимать много времени у студентов и преподавателей);
- обеспечение решения оценочной задачи.

Критерии оценки экзамена

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий поход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на практических занятиях. 100 %-ное выполнение контрольных экзаменационных заданий
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

6.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенцийОПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-7; ПК-9*

Контрольные работы

Контрольная работа №1

Задание

1. Провести теоретико-аналитический анализ исходных данных
2. Загрузить исходные данные в переменную вектор.
3. Провести визуальный анализ исходных данных на аномальность.
4. Привести описательную статистику.
5. Построить графики абсолютных частот и плотности распределения.
6. Сделать выводы по каждому пункту и написать аналитическую записку.

Контрольная работа №2

Задание

1. Подготовить исходные данные в среде R.
2. Построить корреляционное поле.
3. Выдвинуть на его основе гипотезу о наличии или отсутствии связи между изучаемыми факторами.
4. Провести оценку состоятельности параметров уравнения парной линейной регрессии.
5. Оценить значимость уравнения регрессии в целом.

6. Изобразить на графике линию регрессии с заданным доверительным интервалом.
7. Простроить прогноз результата при заданном прогнозном значении фактора.
8. Оформить выводы по работе в виде поясняющего текста.

Контрольная работа №3
Задание

1. Ознакомиться с исходными данными для анализа временного ряда.
2. Изобразить графически рассматриваемый временной ряд.
3. Выполнить точечный прогноз временного ряда после выявления трендовой компоненты и построить его доверительный интервал.

6.4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.*

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ от 13.02.2014. http://www.unn.ru/site/images/docs/obrazovorg/Formi_stroki_kontrolya_13.02.2014.pdf

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на занятиях семинарского типа, практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекционного занятия в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. На первом этапе изучения дисциплины идет накопление знаний обучающихся, на проверку которых направлены такие оценочные средства как подготовка докладов, устный опрос. Затем проводится контрольная работа, позволяющая оценить не только знания, но и умения студентов по их применению. На следующем этапе изучения дисциплины делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения типовых заданий с возрастающим уровнем сложности. Затем предусматриваются устные опросы с практикоориентированными вопросами и заданиями. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

Основное требование к организации системы оценивания и структуры оценочных средств в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения – это требование измеримости.

Достоверность и сопоставимость оценок достигается за счет учета следующих факторов:

- дидактико-диалектической взаимосвязи результатов образования и компетенций;
- формирование и развитие компетенций через усвоение содержания образовательных программ, самой образовательной средой вуза и используемыми образовательными технологиями;
- необходимость оценивания компетенций в квазиреальной деятельности при условии максимального приближения к ситуации будущей практики;
- использование индивидуальных и групповых оценок, взаимооценки (рецензирования студентами работ друг друга, взаимное оппонирование студентами проектов, исследова-

тельских работ, экспертные оценки группами из студентов, преподавателей, работодателей и др.);

- анализ достижений по итогам оценивания с выявлением положительных и отрицательных индивидуальных и групповых результатов и направлений развития.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 400 с. — (Высшее образование). - (Доступно в ЭБС «Знаниум, режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/768473)

2. Гагарина Л.Г. Введение в архитектуру программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 320 с. — (Высшее образование). – (Доступно в ЭБС «Знаниум, режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/615207)

3. Мякишев Д.В. Принципы и методы создания надежного программного обеспечения АСУТП: Методическое пособие / Мякишев Д.В. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 114 с.: ISBN 978-5-9729-0179-1 - (Доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/943318)

б) дополнительная литература

1. Агальцов В.П. Базы данных. В 2-х кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных: учебник / В.П. Агальцов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 271 с. : ил. — (Высшее образование). - (Доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/652917)

2. Григорьев А.А.Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). —. (Доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/545998)

3.Дадян Ю.А. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2017. — 168 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/543943)

4.Дадян Э.Г Проектирование современных баз данных. Практикум: Учебно-методическое пособие / Дадян Э.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 84 с —(доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/959293

5.Инновационная мотивация в командообразующих группах для быстрой разработки программного обеспечения [Интернет-журнал "Науковедение", Вып. 1, 2014, стр. -] - .(Доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/475411)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Правовая система «Консультант плюс»
4. Правовая система «Гарант».
5. www.intuit.ru – Интернет-университет информационных технологий
6. www.citforum.ru – центр информационных технологий
7. www.cetus-links.org- сборник ссылок по программной инженерии и объектным технологиям
8. www.bptrends.com – аналитические материалы по моделированию бизнес-процессов
9. www.interface.ru – компания «Интерфейс»
10. www.borland.com – компания Borland

11. www.pmi.org – институт управления проектами (PMI)
12. www.cdmagazine.com – Журнал Software Development

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация программы предполагает наличие:

- учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы;
- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;
- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) программного обеспечения.
- интернет браузеров (Mozilla Firefox, Google Chrome)

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке филиала.

Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче экзамена;
- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на экзамене;
- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение теоретического материала определяется рабочей учебной программой дисциплины, включенными в нее календарным планом изучения дисциплины и перечнем литературы. При подготовке к занятиям рекомендуется повторить материал предшествующих тем рабочего учебного плана, а также материал предшествующих учебных дисциплин, который служит базой изучаемого раздела данной дисциплины. *При подготовке*

к практическому занятию (занятию лабораторного типа) необходимо изучить материалы лекции, рекомендованную литературу. Изученный материал следует проанализировать в соответствии с планом занятия, затем проверить степень усвоения содержания вопросов.

Практические занятия (занятия лабораторного типа) неразрывно связаны с домашними заданиями как основным видом текущей самостоятельной работы, являясь, в сочетании с систематическим изучением теоретического материала основой оценки знаний, фиксируемой в промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы, подготовку к практическим занятиям и занятиям лабораторного типа, выполнение общих и индивидуальных домашних заданий, работу с электронными источниками, подготовку к сдаче формы промежуточной аттестации.

Планирование времени на самостоятельную работу важно осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом повторение пройденного материала.

Важную роль в изучении дисциплины играет *подготовка контрольной или курсовой работы* (при наличии в учебном плане). Прежде чем приступить к написанию работы, следует внимательно ознакомиться с темой и рекомендованной литературой. Целесообразно также использовать монографии, журнальные и газетные статьи, нормативные правовые документы, электронные ресурсы. Перечень использованных литературных источников свидетельствует о глубине проработки темы. Весь изученный материал систематизируется и излагается в соответствии с планом. Важно, при написании контрольной (курсовой) работы выразить собственную позицию по изучаемой проблеме. Материал следует излагать грамотно, четко, без повторений и сокращений (кроме общепринятых).

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю по курсу. При этом необходимо уяснить суть основных понятий дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключатся в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, соберет необходимую информацию.

Существует несколько методов работы с литературой. Один из них – метод повторения: смысл прочитанного текста можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются. Наиболее эффективный метод - метод осознанного запоминания: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.