

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д.э.н., доц. Бубнов В.А.



22.06.2020г.



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.2. Моделирование и методы принятия решений

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения: очная

Курс	2
Семестр	21
Лекции (час)	16
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	16
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	112
Курсовая работа (час)	
Всего часов	144
Зачет (семестр)	21
Экзамен (семестр)	

Иркутск 2020

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.06.01
Информатика и вычислительная техника.

Авторы Н.В. Мамонова, Шерстянкина Н.П., Ступин В.В.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой С.С. Ованесян

1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка аспирантов и соискателей к использованию современных информационных технологий как инструмента для решения на высоком уровне научных и образовательных задач в своей предметной области

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности
ПК-1	способность разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем
ПК-2	способность разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	З. Знать теоретические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности У. Уметь разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности Н. Иметь навык разработки новых методов исследования и применения их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	З. Знать методы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности У. Уметь организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности Н. Иметь навык организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности
ПК-1 способность разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных	З. Знать теоретические основы разработки и применения методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	У. Уметь разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем Н. Владеть методами разработки и применения методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем
ПК-2 способность разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач	З. Знать теоретические основы разработки и применения комплексов программ для математического моделирования и численного решения задач У. Уметь разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач Н. Владеть методами разработки и применения комплексов программ для математического моделирования и численного решения задач
УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	З. Знать способы и приемы проектирования и осуществления комплексных исследований У. Уметь применять принципы целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки при проведении комплексных исследований Н. Владеть навыками проведения комплексных научных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Вариативная часть.

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ", "Системный анализ и обработка информации"

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 часов.

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная(аудиторная) работа	
Лекции	16
Практические (сем, лаб.) занятия	16
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	112
Всего часов	144

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

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Современные информационные технологии в научной деятельности и информатизации образовательного процесса	21	4	4	30		Лабораторная работа по теме 1
2	Прикладные разделы статистики и основы эконометрики	21	4	4	30		Расчетная работа №2. Расчетная работа №3. Расчетная работа №1
3	Экономико-математическое моделирование	21	4	4	27		Контрольная работа №1. Контрольная работа №2
4	Анализ временных рядов	21	4	4	25		Контрольная работа №3. Контрольная работа №4
	ИТОГО		16	16	112		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Современные информационные технологии в научной деятельности	географические информационные системы, системы виртуальной реальности, гипертекстовые технологии, мультимедиа технологии, системы искусственного интеллекта, экспертные системы, представление знаний, автоматизация эксперимента, статистической обработки данных
2	Современные информационные технологии и информатизация образовательного процесса	электронные средства обучения, медиаобразование, интернет в образовании, технологии дистанционного образования, разработка электронного образовательного ресурса
3	Корреляционный и дисперсионный анализ	Корреляционный анализ Дисперсионный анализ Линейная парная регрессия
4	Регрессионный и кластарный анализ	Нелинейная парная регрессия Множественная регрессия Кластерный анализ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
5	Линейное программирование	Экономико-математическое моделирование Линейное программирование
6	Динамическое программирование. Теория игр	Динамическое программирование Теория игр. Сетевые методы планирования и управления
7	Временной ряд: аддитивные и мультипликативные модели	Компоненты временного ряда Статистические методы выявления основной тенденции развития Прогнозирование на основе трендовых моделей
8	Прогнозирование на основе анализа временного ряда	Прогнозирование при наличии периодических колебаний уровней динамического ряда Прогнозирование при наличии циклических колебаний и случайной компоненты

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Современные информационные технологии. Поиск литературных источников по тематике исследования и организация предварительной обработки списков литературных источников; Организация сбора данных для анализа; Визуализация обрабатываемых данных; Статистическая обработка результатов исследования Разработка электронного образовательного ресурса в Moodle
2	Основные разделы эконометрики. Решение лабораторных работ по темам: корреляционный анализ, дисперсионный анализ, линейная парная регрессия, нелинейная парная регрессия, множественная регрессия
3	Экономико-математическое программирование. Решение задач по линейному, динамическому программированию и из разных областей экономики и менеджмента в МЕхcel
4	Исследование ряда динамики. Построение и анализ аддитивной и мультипликативной моделей временного ряда, про-гнозирование на ее основе

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	1. Современные информационные технологии в научной деятельности и информатизации образовательного процесса	ОПК-3	З.Знать теоретические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности У.Уметь разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности Н.Иметь навык разработки новых методов исследования и применения их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Лабораторная работа по теме 1	Правильно выполненное задание оценивается до 20 баллов (20)
2	2. Прикладные разделы статистики и основы эконометрики	ОПК-3	З.Знать теоретические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности У.Уметь разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-	Расчетная работа №1	Правильно выполненное задание оценивается до 5 баллов (5)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности Н.Иметь навык разработки новых методов исследования и применения их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
3		ОПК-4	З.Знать методы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности У.Уметь организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности Н.Иметь навык организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	Расчетная работа №2	Правильно выполненное задание оценивается до 10 баллов (10)
4		ОПК-4	З.Знать методы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности У.Уметь организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности Н.Иметь навык организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	Расчетная работа №3	Правильно выполненное задание оценивается до 15 баллов (15)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
5	3. Экономико-математическое моделирование	ПК-1	З.Знать теоретические основы разработки и применения методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем У.Уметь разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем Н.Владеть методами разработки и применения методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	Контрольная работа №1	Правильно выполненное задание оценивается до 10 баллов (10)
6		ПК-2	З.Знать теоретические основы разработки и применения комплексов программ для математического моделирования и численного решения задач У.Уметь разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач Н.Владеть методами разработки и применения комплексов программ для математического моделирования и	Контрольная работа №2	Правильно выполненное задание оценивается до 10 баллов (10)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
			численного решения задач		
7	4. Анализ временных рядов	УК-2	З.Знать способы и приемы проектирования и осуществления комплексных исследований У.Уметь применять принципы целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки при проведении комплексных исследований Н.Владеть навыками проведения комплексных научных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения	Контрольная работа №3	Правильно выполненное задание оценивается до 15 баллов (15)
8		УК-2	З.Знать способы и приемы проектирования и осуществления комплексных исследований У.Уметь применять принципы целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки при проведении комплексных исследований Н.Владеть навыками проведения комплексных научных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения	Контрольная работа №4	Правильно выполненное задание оценивается до 15 баллов (15)
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Зачет в семестре 21.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (20 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 20 баллов. Задание, выполненное частично или невыполненное полностью, оценивается в 0 баллов.

Компетенция: ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Знание: Знать теоретические основы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

1. В чем заключается особенность адаптивных методов прогнозирования?
2. Как осуществляется выбор вида тенденции на основе качественного анализа?
3. Как осуществляется моделирование сезонных колебаний с помощью фиктивных переменных?
4. Понятие временного ряда, его составляющие.
5. Понятие прогнозирования на основе периодических колебаний?

Компетенция: ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

Знание: Знать методы организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

6. Комплексное и многопериодное планирование.
7. Нелинейная регрессия.
8. Оптимальное управление запасами.
9. Планирование и анализ проектов.
10. Транспортные задачи и логистика.

Компетенция: ПК-1 способностью разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Знание: Знать теоретические основы разработки и применения методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

11. Задачи математического программирования: классификация моделей и методов.
12. Оптимизация инвестиционных решений.
13. Что такое процесс «случайного блуждания»? Как выглядит модель, описывающая процесс Юла?

Компетенция: ПК-2 способностью разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач

Знание: Знать теоретические основы разработки и применения комплексов программ для математического моделирования и численного решения задач

14. Методы линейной оптимизации.
15. Сетевое планирование и управление.

Компетенция: УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Знание: Знать способы и приемы проектирования и осуществления комплексных исследований

16. Бизнес-моделирование и анализ данных.
17. Показатели мультиколлинеарности и методы борьбы с нею. Фиктивные переменные.
18. Принятие решений в условиях неопределенности.
19. Эконометрические модели и их классификация. Этапы построения модели линейной регрессии.
20. Эконометрические модели с автокоррелированностью случайных ошибок.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 40 баллов. Задание, выполненное частично или невыполненное полностью, оценивается в 0 баллов.

Компетенция: ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Умение: Уметь разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Задача № 1. Оценить качество каждой модели через показатели средней абсолютной ошибки и среднего относительного отклонения. Выбрать лучшую модель.

Задача № 2. Построить автокорреляционную функцию временного ряда.

Задача № 3. Разослать электронную форму по нескольким адресам.

Задача № 4. Разработать форму в одном из «облачных» сервисов.

Компетенция: ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

Умение: Уметь организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

Задача № 5. Определить суточный план выпечки хлеба, максимизирующий прибыль.

Задача № 6. Оценить статистическую значимость трендов через F – критерий, значимость параметров тренда – через t – критерий.

Задача № 7. По каждому ряду построить график динамики. Провести расчет параметров трендов разной формы.

Компетенция: ПК-1 способностью разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Умение: Уметь разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Задача № 8. Оценить качество каждого тренда через среднюю ошибку аппроксимации, линейный коэффициент автокорреляции отклонений.

Задача № 9. Построить аддитивную и мультипликативную модели временного ряда.

Задача № 10. Построить график временного ряда. Рассчитать трендовую и сезонную компоненты.

Компетенция: ПК-2 способностью разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач

Умение: Уметь разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач

Задача № 11. Постройте электронную модель и найдите решение задачи в Excel.

Компетенция: УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Умение: Уметь применять принципы целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки при проведении комплексных исследований

Задача № 12. Оценить ошибку прогноза и построить доверительный интервал прогноза для уровня значимости 0,05.

Задача № 13. Постройте математическую модель задачи.

Задача № 14. Продемонстрировать инструменты создания отчета по результатам анкетирования в табличном и/или графическом виде.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 40 баллов. Задание, выполненное частично или невыполненное полностью, оценивается в 0 баллов.

Компетенция: ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Навык: Иметь навык разработки новых методов исследования и применения их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Задание № 1. Методы линейной оптимизации.

Задание № 2. Оптимизация инвестиционных решений.

Задание № 3. Планирование и анализ проектов.

Задание № 4. Электронные словари в Интернет. Использование поисковых серверов.

Компетенция: ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

Навык: Иметь навык организации работы исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

Задание № 5. Особенности поиска по группе слов. Создание простейшей веб-страницы.

Задание № 6. Построить аддитивную и мультипликативную модели временного ряда.

Задание № 7. Структура веб-страниц. Получение информации разных видов с Web-страниц и ее сохранение.

Компетенция: ПК-1 способность разрабатывать и применять методы математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Навык: Владеть методами разработки и применения методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Задание № 8. Объяснить различия полученных результатов. Рассчитать коэффициент автокорреляции внутри каждого временного ряда.

Задание № 9. Построить автокорреляционную функцию временного ряда.

Задание № 10. Транспортные задачи и логистика.

Компетенция: ПК-2 способность разрабатывать и применять комплексы программ для математического моделирования и численного решения задач

Навык: Владеть методами разработки и применения комплексов программ для математического моделирования и численного решения задач

Задание № 11. Определить коэффициент корреляции между временными рядами, используя непосредственно исходные уровни, первые разности для электровооруженности и вторые разности для производительности труда, отклонения от основной тенденции.

Компетенция: УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного

научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Навык: Владеть навыками проведения комплексных научных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения

Задание № 12. Комплексное и многопериодное планирование.

Задание № 13. Настройка программы-браузера. Поиск информации по адресу.

Задание № 14. Оптимальное управление запасами.

Задание № 15. Оценить качество каждой модели через показатели средней абсолютной ошибки и среднего относительного отклонения. Выбрать лучшую модель.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

Направление - 09.06.01 Информатика и
вычислительная техника
Профиль - Математическое
моделирование, численные методы и
комплексы программ
Кафедра математических методов и
цифровых технологий
Дисциплина - Моделирование и методы
принятия решений

БИЛЕТ № 1

1. Тест (20 баллов).
2. Оценить статистическую значимость трендов через F – критерий, значимость параметров тренда – через t – критерий. (40 баллов).
3. Объяснить различия полученных результатов. Рассчитать коэффициент автокорреляции внутри каждого временного ряда. (40 баллов).

Составитель _____ Н.В. Мамонова

Заведующий кафедрой _____ С.С. Ованесян

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Прикладная статистика. Основы эконометрики.. учеб. для вузов. в 2 т.. рек. М-вом общего и проф. образования РФ. Probability theory and applied statistics. Изд. 2-е, испр./ С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян.- М.: ЮНИТИ, 2001.-656 с.
2. Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Сиротин В. П. Эконометрика/ В.С. Мхитарян.- Москва: Евразийский открытый институт, 2012.-221 с.
3. [Валеев Н.Н. Теория и практика эконометрики \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Н.Н. Валеев, А.В. Аксянова, Г.А. Гадельшина. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 301 с. — 978-5-7882-0861-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63477.html>](#)
4. [Нестеров С.А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 \[Электронный ресурс\] / С.А. Нестеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-](#)

Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 303 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62813.html>

5. Садовникова Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 260 с. — 978-5-374-00199-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10601.html>

б) дополнительная литература:

1. Мхитарян С. В. SPSS в маркетинговых проектах/ С.В. Мхитарян.- Москва: Евразийский открытый институт, 2011.-174 с.

2. Мхитарян С. В. Маркетинговые исследования рынка с использованием ППП Statistica/ С.В. Мхитарян.- Москва: Евразийский открытый институт, 2011.-72 с.

3. Дубров А. М., Мхитарян В. С., Трошин Л. И. Многомерные статистические методы. учеб. для вузов. рек. М-вом образования РФ/ А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин.- М.: Финансы и статистика, 2003.-349 с.

4. Козлов А. Ю., Шишов В. Ф., Мхитарян В. С. Пакет анализа MS Excel в экономико-статистических расчетах. учеб. пособие для вузов. рек. Учеб.-метод. об-нием по образованию/ А. Ю. Козлов, В. Ф. Шишов.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.-139 с.

5. Мхитарян С.В. Бизнес-аналитика в менеджменте [Электронный ресурс] : практикум / С.В. Мхитарян. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 72 с. — 978-5-374-00464-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10622.html>

6. Полубояров В.В. Использование MS SQL Server Analysis Services 2008 для построения хранилищ данных [Электронный ресурс] / В.В. Полубояров. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 663 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73682.html>

7. Пусь В.В. Аналитическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для юристов / В.В. Пусь. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Академии Генеральной прокуратуры РФ, 2004. — 115 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73897.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет

– Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <http://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области информационных технологий и математико-статистического анализа.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- выполнение индивидуальных работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;

- подготовка к семинарам и лабораторным работам;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

– MS Office,

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

В учебном процессе используется следующее оборудование:

– Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,

– Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,

– Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий