

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: 02.06.01 Компьютерные и информационные науки

Направленность (профиль): Системный анализ, управление и обработка информации

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 02.06.01
Компьютерные и информационные науки.

Авторы Н.В. Мамонова, Никифорова И.А., 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-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК-1	Способностью разрабатывать критерии и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений
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-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	З. закономерности протекания информационных процессов в научных исследованиях и образовании, современные программные продукты, необходимые для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области У. использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать подготовку данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, учебных материалов Н. навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований; средствами представления результатов научной и образовательной деятельности
ПК-1 Способностью разрабатывать критерии и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений	З. Знать методы разработки критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений У. Уметь разрабатывать критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений Н. Иметь навыки разработки критериев и математических моделей описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений

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	<p>З. Содержательную сторону задач, возникающих в прикладных исследованиях, и области применения математических методов и моделей, используемых для решения задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений.</p> <p>У. Выделять актуальные задачи и направления исследований по результатам изучения предметной области.</p> <p>Н. Планирование исследовательской деятельности.</p>
--	--

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: "Системный анализ и обработка информации", "Системный анализ, управление 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.	Самостоят. раб.	В интерактивной 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 №1. Расчетная работа №2.

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
							Расчетная работа №3
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
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 МЕхсel
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)
1	1. Современные информационные технологии в научной деятельности и информатизации образовательного процесса	ПК-1	З.Знать методы разработки критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений У.Уметь разрабатывать критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений Н.Иметь навыки разработки критериев и математических моделей описания задач системного анализа, оптимизации,	Лабораторная работа по теме 1	Правильно выполненное задание оценивается до 20 баллов (20)

№ 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)
			управления и принятия решений		
2	2. Прикладные разделы статистики и основы эконометрики	УК-2	З.Содержательную сторону задач, возникающих в прикладных исследованиях, и области применения математических методов и моделей, используемых для решения задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений. У.Выделять актуальные задачи и направления исследований по результатам изучения предметной области. Н.Планирование исследовательской деятельности.	Расчетная работа №1	Правильно выполненное задание оценивается до 5 баллов (5)
3		ОПК-1	З.закономерности протекания информационных процессов в научных исследованиях и образовании, современные программные продукты, необходимые для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области У.использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать подготовку данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций,	Расчетная 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)
			учебных материалов Н.навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований; средствами представления результатов научной и образовательной деятельности		
4		ОПК-1	З.закономерности протекания информационных процессов в научных исследованиях и образовании, современные программные продукты, необходимые для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области У.использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать подготовку данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, учебных материалов Н.навыками применения современных информационных технологий в научно-	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)
			исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований; средствами представления результатов научной и образовательной деятельности		
5	3. Экономико-математическое моделирование	ОПК-1	З.закономерности протекания информационных процессов в научных исследованиях и образовании, современные программные продукты, необходимые для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области У.использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать подготовку данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, учебных материалов Н.навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для	Контрольная работа №1	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)
			проведения научных исследований; средствами представления результатов научной и образовательной деятельности		
6		ПК-1	З.Знать методы разработки критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений У.Уметь разрабатывать критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений Н.Иметь навыки разработки критериев и математических моделей описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений	Контрольная работа №2	Правильно выполненное задание оценивается до 10 баллов (10)
7	4. Анализ временных рядов	УК-2	З.Содержательную сторону задач, возникающих в прикладных исследованиях, и области применения математических методов и моделей, используемых для решения задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений. У.Выделять актуальные задачи и направления исследований по результатам изучения предметной области.	Контрольная 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)
			Н.Планирование исследовательской деятельности.		
8		ОПК-1	З.закономерности протекания информационных процессов в научных исследованиях и образовании, современные программные продукты, необходимые для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области У.использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать подготовку данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, учебных материалов Н.навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований; средствами представления результатов научной и образовательной деятельности	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-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Знание: закономерности протекания информационных процессов в научных исследованиях и образовании, современные программные продукты, необходимые для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области

1. Метод наименьших квадратов и его свойства. Прогноз на основе линейной модели.
2. Нелинейная регрессия.
3. Оптимальное управление запасами.
4. Планирование и анализ проектов.
5. Показатели мультиколлинеарности и методы борьбы с нею. Фиктивные переменные.
6. Системы одновременных уравнений: структурная и приведенная формы. Проблема идентифицируемости модели.
7. Транспортные задачи и логистика.
8. Эконометрические модели и их классификация. Этапы построения модели линейной регрессии.
9. Эконометрические модели с автокоррелированностью случайных ошибок.

Компетенция: ПК-1 Способностью разрабатывать критерии и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений

Знание: Знать методы разработки критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений

10. Бизнес-моделирование и анализ данных.
11. В чем заключается особенность адаптивных методов прогнозирования?
12. В чем суть метода скользящей средней? Что дает автокорреляционная функция?
13. Как осуществляется выбор вида тенденции на основе качественного анализа?
14. Как осуществляется моделирование сезонных колебаний с помощью фиктивных переменных?
15. Комплексное и многопериодное планирование.
16. Понятие временного ряда, его составляющие.
17. Принятие решений в условиях неопределенности.

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: Содержательную сторону задач, возникающих в прикладных исследованиях, и области применения математических методов и моделей, используемых для решения задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений.

18. Задачи математического программирования: классификация моделей и методов.
19. Методы линейной оптимизации.
20. Оптимизация инвестиционных решений.

21. Понятие прогнозирования на основе периодических колебаний?
22. Сетевое планирование и управление.
23. Что такое процесс «случайного блуждания»? Как выглядит модель, описывающая процесс Юла?

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-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Умение: использовать современное программное обеспечение для решения научных и образовательных задач в своей прикладной области; автоматизировать подготовку данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, учебных материалов

Задача № 1. Оценить качество каждого тренда через среднюю ошибку аппроксимации, линейный коэффициент автокорреляции отклонений.

Задача № 2. Оценить статистическую значимость трендов через F – критерий, значимость параметров тренда – через t – критерий.

Задача № 3. По каждому ряду построить график динамики. Провести расчет параметров трендов разной формы.

Задача № 4. Постройте математическую модель задачи.

Задача № 5. Постройте электронную модель и найдите решение задачи в Excel.

Задача № 6. Продемонстрировать инструменты создания отчета по результатам анкетирования в табличном и/или графическом виде.

Компетенция: ПК-1 Способностью разрабатывать критерии и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений

Умение: Уметь разрабатывать критериев и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений

Задача № 7. Определить суточный план выпечки хлеба, максимизирующий прибыль.

Задача № 8. Оценить качество каждой модели через показатели средней абсолютной ошибки и среднего относительного отклонения. Выбрать лучшую модель.

Задача № 9. Разослать электронную форму по нескольким адресам.

Задача № 10. Разработать форму в одном из «облачных» сервисов.

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: Выделять актуальные задачи и направления исследований по результатам изучения предметной области.

Задача № 11. Оценить ошибку прогноза и построить доверительный интервал прогноза для уровня значимости 0,05.

Задача № 12. Построить автокорреляционную функцию временного ряда.

Задача № 13. Построить аддитивную и мультипликативную модели временного ряда.

Задача № 14. Построить график временного ряда. Рассчитать трендовую и сезонную компоненты.

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-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Навык: навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и учебно-методической работе; инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований; средствами представления результатов научной и образовательной деятельности

Задание № 1. Особенности поиска по группе слов. Создание простейшей веб-страницы.

Задание № 2. Оценить качество каждой модели через показатели средней абсолютной ошибки и среднего относительного отклонения. Выбрать лучшую модель.

Задание № 3. Построить автокорреляционную функцию временного ряда.

Задание № 4. Построить аддитивную и мультипликативную модели временного ряда.

Задание № 5. Структура веб-страниц. Получение информации разных видов с Web-страниц и ее сохранение.

Компетенция: ПК-1 Способностью разрабатывать критерии и математические модели описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений

Навык: Иметь навыки разработки критериев и математических моделей описания задач системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений

Задание № 6. Методы линейной оптимизации.

Задание № 7. Настройка программы-браузера. Поиск информации по адресу.

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

Задание № 9. Определить коэффициент корреляции между временными рядами, используя непосредственно исходные уровни, первые разности для электровооруженности и вторые разности для производительности труда, отклонения от основной тенденции.

Задание № 10. Оптимизация инвестиционных решений.

Задание № 11. Транспортные задачи и логистика.

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: Планирование исследовательской деятельности.

Задание № 12. Комплексное и многопериодное планирование.

Задание № 13. Оптимальное управление запасами.

Задание № 14. Планирование и анализ проектов.

Задание № 15. Электронные словари в Интернет. Использование поисковых серверов.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление - 02.06.01 Компьютерные и
информационные науки
Профиль - Системный анализ,
управление и обработка информации
Кафедра математических методов и

БИЛЕТ № 1

1. Тест (20 баллов).
2. Продемонстрировать инструменты создания отчета по результатам анкетирования в табличном и/или графическом виде. (40 баллов).
3. Построить автокорреляционную функцию 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](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](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](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](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>](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>](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