

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
к.э.н., доцент Измestьев А.А



17.06.2019г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Б1.О.23. Модели и методы прогнозирования

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в  
управлении

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	4	4
Семестр	41	41
Лекции (час)	28	6
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	28	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	88	130
Курсовая работа (час)		
Всего часов	144	144
Зачет (семестр)		
Экзамен (семестр)	41	41

Иркутск 2019

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор А.В. Баенхаева

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

Заведующий кафедрой С.С. Ованесян

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2020

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2021

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2022

## 1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Модели и методы прогнозирования» являются:

- формирование комплекса знаний по теории и практике прогнозирования;
- освоение технологии прогнозирования экономических показателей с помощью статистических методов;
- получение навыков использования программных продуктов для целей прогнозирования;
- знакомство с опытом использования моделей и методов прогнозирования, как в России, так и за рубежом.
- приобретение навыков самостоятельного и творческого использования полученных знаний в практической деятельности;
- подготовка к внедрению и эксплуатации информационно - аналитических систем.

## 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	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З. Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и	З. Знать, как анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования У. Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением

математического моделирования	методов системного анализа и математического моделирования Н. Владеть навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования
-------------------------------	--

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Предшествующие дисциплины (освоение которых необходимо для успешного освоения данной): "Информационные системы и технологии", "Математика", "Экономическая теория", "Теория вероятностей и математическая статистика"

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Проектирование информационных систем"

### 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 (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	28	6
Практические (сем, лаб.) занятия	28	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	88	130
Всего часов	144	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

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Основы прогнозирования	41			16		Тест
2	Прогнозирование путем экстраполяции тенденции временного ряда	41	2	2	26		Индивидуальное задание № 1
3	Прогнозирование путем прямой экстраполяции показателей, в	41	2	2	18		Индивидуальное задание №2

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	изменении которых присутствуют тренд и сезонные колебания						
4.1	Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	41	2	2	14		Индивидуальное задание №3
4.2	Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	41	0	2	28		Индивидуальное задание №4
5	Прогнозирование на основе модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего	41	0		28		Индивидуальное задание №5
	<b>ИТОГО</b>		6	8	130		

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Основы прогнозирования	41	2		6		Тест
2	Прогнозирование путем экстраполяции тенденции временного ряда	41	6	6	16		Индивидуальное задание №1
3	Прогнозирование путем прямой экстраполяции показателей, в изменении которых присутствуют тренд и сезонные колебания	41	6	6	18		Индивидуальное задание №2
4.1	Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	41	6	6	12		Индивидуальное задание №3
4.2	Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	41	4	6	18		Индивидуальное задание №4
5	Прогнозирование на основе модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего	41	4	4	18		Индивидуальное задание №5
	<b>ИТОГО</b>		28	28	88		

#### 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Основы прогнозирования	Прогностика как научная дисциплина, терминология прогностики. Типология прогнозов. Классификация методов прогнозирования
2	Прогнозирование путем экстраполяции тенденции временного ряда	Компоненты временного ряда. Факторы, определяющие набор компонент временного ряда. Типы одномерных временных рядов. Условия, при которых допустима экстраполяция тенденции динамического ряда. Проверка гипотезы о существовании тенденции. Полиномиальные, экспоненциальные, S-образные функции, используемые для описания трендов. Выбор вида функции и оценка ее параметров. Проверка адекватности и точности модели тренда. Расчет точечного и интервального прогнозов по модели тренда.
3	Прогнозирование путем прямой экстраполяции показателей, в изменении которых присутствуют тренд и сезонные колебания	Мультипликативная, аддитивная и смешанная тренд – сезонные модели. Технология построения смешанной тренд – сезонной модели. Интерпретация полученной модели, расчет точечного и интервального прогнозов.
4	Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	Характеристика адаптивных моделей и методов прогнозирования. Экспоненциальные средние, экспоненциальное сглаживание. Параметр сглаживания, границы его изменения, влияние величины параметра сглаживания на результаты сглаживания. Простейшая адаптивная модель прогнозирования, условия ее применения, расчет прогнозов.
5	Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	Двухпараметрическая модель Ч. Хольта. Прогнозирование с использованием адаптивной модели Ч. Хольта. Прогнозирование с использованием метода Р. Брауна.
6	Прогнозирование на основе модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего	Проверка гипотезы о стационарности временного ряда. Интегрированные временные ряды. Модель авторегрессии–проинтегрированного скользящего среднего ARIMA(p,d,q). Технология прогнозирования по модели ARIMA(p,d,q).

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Прогнозирование путем экстраполяции тенденции временного ряда. Рассматривается пример прогнозирования по модели тренда. Строится график экономического показателя, предложенного в задании. Выбирается вид математической функции для описания временного ряда. Оцениваются параметры моделей – кандидатов на описание тенденции показателя.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	<p>Выбирается модель для прогнозирования показателя.            Рассчитываются точечный и интервальный прогнозы показателя.            Проводится в форме практического занятия с использованием примеров и методических материалов, подготовленных преподавателем.</p>
2	<p>Прогнозирование по смешанной тренд – сезонной модели. Рассматривается пример прогнозирования по смешанной тренд-сезонной модели.            Строится график экономического показателя, предложенного в задании.            Выполняется сглаживание временного ряда.            Рассчитываются значения сезонной составляющей.            Оцениваются параметры модели для описания тенденции показателя.            Рассчитываются точечный и интервальный прогнозы показателя.            Проводится в форме практического занятия с использованием примеров и методических материалов, подготовленных преподавателем.</p>
3	<p>Прогнозирование по моделям Уинтерса Тейла_Вейджа, Р. Брауна.            Рассматривается пример прогнозирования по методам Модели Уинтерса Тейла_Вейджа, Р. Брауна.            Строится график экономического показателя, предложенного в задании.            Выбирается вид математической функции для описания тенденции временного ряда.            Задается значение параметра сглаживания.            Рассчитываются начальные значения экспоненциальных средних.            Находятся оценки коэффициентов модели в каждой точки предыстории.            Осуществляется прогноз на одну точку вперед для всех периодов, начиная с до конца предыстории.            Находятся отклонения фактических уровней ряда и полученных прогнозов.            Рассчитывается точечный и интервальный прогнозы.            Выполняется прогнозирование еще для двух значений параметра сглаживания.            Выбирается вариант прогнозирования, учитывающий особенности временного ряда. Делается вывод об адаптивных свойствах метода.            Проводится в форме практического занятия с использованием примеров и методических материалов, подготовленных преподавателем.</p>
4.1	<p>Прогнозирование по методу Ч. Хольта. Проводится в форме практического занятия с использованием примеров и методических материалов, подготовленных преподавателем.</p>
5	<p>Прогнозирование по модели ARIMA. Рассчитываются частные коэффициенты автокорреляции для стационарного временного ряда.            Строится график ЧАКФ.            Определяются параметры d, p и q. Строятся модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии - скользящего среднего.            Проводится диагностика моделей. Выбирается наилучшая модель.            Прогнозируются значения показателя по выбранной модели.            Проводится в форме практического занятия с использованием примеров и методических материалов, подготовленных преподавателем.</p>

## 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. Основы прогнозирования	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Тест	Тест содержит 10 вопросов . За каждый правильный ответ студент получает 2 балла (20)
2	2. Прогнозирование путем экстраполяции тенденции временного ряда	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять	Индивидуальное задание №1	Выполненная в срок и защищенная работа оценивается в 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)
			естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
3	3. Прогнозирование путем прямой экстраполяции показателей, в изменении которых присутствуют тренд и сезонные колебания	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и	Индивидуальное задание №2	Выполненная в срок и защищенная работа оценивается в 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)
			общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
4	4.1. Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	ОПК-6	З.Знать, как анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования У.Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования Н.Владеть навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования	Индивидуальное задание №3	Правильно выполненная и в срок защищенная работа оценивается в 20 баллов (20)
5	4.2. Прогнозирование с помощью адаптивных моделей и методов	ОПК-6	З.Знать, как анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического	Индивидуальное задание №4	Правильно выполненная и в срок защищенная работа оценивается в 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)
			<p>моделирования</p> <p>У. Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p> <p>Н. Владеть навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>		
6	5. Прогнозирование на основе модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего	ОПК-1	<p>З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов</p>	Индивидуальное задание №5	Выполненная в срок и защищенная работа – 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)
			математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 41.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Студент получает по 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос теста. Итого 40 баллов.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

**Знание:** Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1. Дайте определение временного ряда. Что такое длина ряда?
2. Дать определение прогноза. Точечный и интервальный прогноз.
3. Какие компоненты выделяют в экономических временных рядах? Дайте определение каждой из составляющих временного ряда.
4. Какова интерпретация коэффициентов квадратичной модели тренда?
5. Какова интерпретация коэффициентов линейной модели тренда?
6. Какова причина появления случайной составляющей?
7. Когда для оценки параметров моделей тренда используют метод наименьших квадратов?
8. Метод прогнозирования. Статистические методы прогнозирования.
9. На чем основывается выбор вида функции при описании тенденции временного ряда?
10. Объект прогнозирования. Характеристика объекта прогнозирования.
11. Периоды основания и упреждения прогноза.
12. Сочетание каких компонент характерно для экономических временных рядов?
13. Точность и достоверность прогноза.
14. Что называют трендом временного ряда?
15. Что понимают под аномальными наблюдениями?
16. Что такое экстраполяция временного ряда? В каких случаях для прогнозирования экономических показателей применяют методы прямой экстраполяции?

**Компетенция: ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования**

Знание: Знать, как анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

17. Как интерпретируются параметры модели в виде показательной функции?

18. Как можно проверить точность модели?

19. Поясните технологию расчета точечного и интервального прогнозов по линейной модели тренда.

20. С какой доверительной вероятностью чаще всего рассчитывают интервальные прогнозы в экономике?

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:**

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: 30 баллов получает студент, правильно решивший задачу и проинтерпретировавший ее результаты.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Умение: Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задача № 1. Задание на построение прогноза некоторого экономического показателя

**Компетенция: ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования**

Умение: Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

Задача № 2. Задание на построение тренда динамики экономического показателя

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:**

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: 30 баллов получает студент полно и грамотно решивший задачу.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Навык: Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задание № 1. Задание на сглаживание временного ряда

**Компетенция: ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования**

Навык: Владеть навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования

Задание № 2. Задание на выявление и исключение из временного ряда аномальных уровней ряда

## ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Направление - 09.03.03 Прикладная  
информатика  
Профиль - Информационные системы и  
технологии в управлении  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Модели и методы  
прогнозирования

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Задание на построение тренда динамики экономического показателя (30 баллов).
3. Задание на сглаживание временного ряда (30 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ А.В. Баенхаева

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.С. Ованесян

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

##### а) основная литература:

1. Афанасьев В. Н., Юзбашев М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование. допущено М-вом образования РФ. учеб. для вузов/ В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев.- М.: Финансы и статистика, 2001.-227 с.
2. Головченко В. Б., Васильев С. Н. Прогнозирование временных рядов по разнородной информации/ В. Б. Головченко.- Новосибирск: Наука, 1999.-88 с.
3. [Ахмадиев Ф.Г. Математическое моделирование и методы оптимизации \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев, Р.М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>](http://www.iprbookshop.ru/73309.html)
4. [Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS Excel \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 264 с. — 978-5-89040-540-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55007.html>](http://www.iprbookshop.ru/55007.html)
5. [Гончарова Н.Д. Анализ и моделирование статистических рядов \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Н.Д. Гончарова, Ю.С. Терехова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69536.html>](http://www.iprbookshop.ru/69536.html)

##### б) дополнительная литература:

1. Банкротство предприятия: анализ, учет и прогнозирование. учеб. пособие/ К. В. Балдин [и др.].- М.: Дашков и К, 2007.-375 с.

2. Бизнес-прогнозирование. Business Forecasting. Business Forecasting. 7-е изд./ Дж. Э. Ханк, А. Дж. Райтс, Д. У. Уичерн.- М.: Вильямс, 2003.-653 с.
3. Писарева О. М. Методы прогнозирования развития социально-экономических систем. допущено Советом УМО вузов РФ. учеб. пособие/ О. М. Писарева.- М.: Высш. шк., 2007.-591 с.
4. Боровиков В. Н., Ивченко Г. И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере. рек. М-вом образования РФ. учеб. пособие/ В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко.- М.: Финансы и статистика, 2000.-382 с.
5. Прогнозирование и планирование экономики. учеб. пособие для вузов. допущено М-вом образования Респ. Беларусь/ В. И. Борисевич [и др.]- Минск: Экоперспектива, 2000.-431 с.
6. Головченко В. Б. Прогнозирование с использованием разнородной информации. учеб. пособие/ В. Б. Головченко.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2005.-71с.
7. [Ивченко Ю.С. Эконометрика \[Электронный ресурс\] : курс лекций / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 121 с. — 978-5-4487-0186-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73609.html](http://www.iprbookshop.ru/73609.html)
8. [Методы и модели эконометрики. Часть 2. Эконометрика пространственных данных \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / О.И. Бантикова \[и др.\]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 435 с. — 978-5-7410-1260-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52325.html](http://www.iprbookshop.ru/52325.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 Математики, Теории вероятностей и математической статистики.

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;

- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);

- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);

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;

- написание рефератов, докладов;
- 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,

– Мультимедийный класс,

– Компьютерный класс,

– Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий