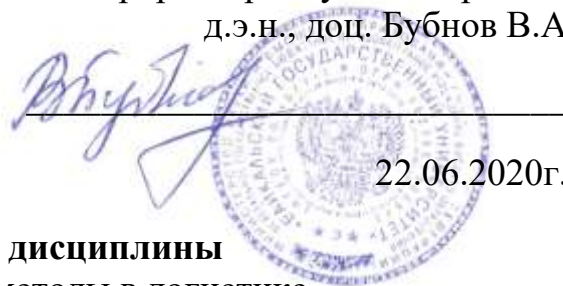


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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



22.06.2020г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.Б.13. Математические методы в логистике**

Направление подготовки: 38.03.06 Торговое дело  
Направленность (профиль): Маркетинг, продажи и логистика  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	3	3
Семестр	31	31
Лекции (час)	14	4
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	42	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	160	204
Курсовая работа (час)		
Всего часов	216	216
Зачет (семестр)		
Экзамен (семестр)	31	31

Иркутск 2020

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.06  
Торговое дело.

Автор Е.В. Аксенюшкина

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

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2021

Дата актуализации рабочей программы: 30.06.2022

### 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математические методы в логистике» является повышение уровня фундаментальной математической подготовки студентов с усилением ее прикладной направленности, помогающей моделировать, анализировать и решать экономические задачи. Дисциплина развивает логическое и алгоритмическое мышление слушателей путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительному анализу разных типов моделей. Она также дает возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из любой области будущей деятельности студентов. Такое направление способствует формированию умений и навыков теоретического и экспериментального исследования широкого спектра экономических задач.

### 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
ОК-9	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОПК-2	способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем

#### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОК-9 владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	З. Знать сущность обобщения, анализа, алгоритмы постановки цели и выбора путей ее достижения. необходимые для восприятия информации и формирующие культуру мышления У. Уметь обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения для формирования культуры мышления Н. Владеть культурой мышления, методами обобщения, анализа, восприятия информации, навыками постановки цели и выбора путей ее достижения
ОПК-2 способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем	З. Знать математический аппарат (основные подходы теоретического и экспериментального исследования), необходимый при решении профессиональных проблем. У. Уметь применять результаты теоретического и экспериментального исследования по-лученной задачи (математический аппарат, необходимый при решении профессиональных проблем) Н. Владеть навыками применения математического аппарата (теоретического и экспериментального исследования поставленной задачи) при решении профессиональных проблем.

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

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

**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 6 зач. ед., 216 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	14	4
Практические (сем, лаб.) занятия	42	8
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	160	204
Всего часов	216	216

**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	Математическое моделирование задач и методы их решения	31	1		20		
2	Транспортные задачи и логистика	31			20		Расчетно-графическая работа №1
3	Модели оптимизации распределения ресурсов на транспортных сетях	31	1	2	20		
4	Анализ размещения завода и складов	31			30		Контрольная работа №1 по темам 1-4
5	Сетевое планирование и управление	31		2	20		
6	Управление запасами	31	2	2	20		Контрольная работа №2 по темам 5, 6. Расчетно-графическая работа №2
7	Методы	31		1	34		

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	ценообразования						
8	Системы массового обслуживания	31		1	40		Контрольная работа №3 по темам 7, 8
	ИТОГО		4	8	204		

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Математическое моделирование задач и методы их решения	31	1		20		
2	Транспортные задачи и логистика	31	1	6	20		Расчетно-графическая работа №1
3	Модели оптимизации распределения ресурсов на транспортных сетях	31	2	6	20		
4	Анализ размещения завода и складов	31	2	6	20		Контрольная работа №1 по темам 1-4
5	Сетевое планирование и управление	31	2	6	20		
6	Управление запасами	31	2	6	20		Контрольная работа №2 по темам 5, 6. Расчетно-графическая работа №2
7	Методы ценообразования	31	2	6	20		
8	Системы массового обслуживания	31	2	6	20		Контрольная работа №3 по темам 7, 8
	ИТОГО		14	42	160		

#### 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Математическое моделирование задач и методы их решения	Классификация моделей и методов логистики. Понятие теоретического исследования. Его задачи, принципы и законы. Значение теоретического исследования в анализе задач, связанных с профессиональной деятельностью. Понятие экспериментального исследования. Основные задачи экспериментального исследования. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Метод

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		планирования грузовых автомобильных перевозок. Алгоритм ускоренного планирования автомобильных перевозок.
2	Модели оптимизации распределения ресурсов на транспортных сетях	Планирование маршрута перевозок в смешанном сообщении на основе сетевого графика. Улучшение плана поставок. Открытая модель. Метод проектирования системы доставки грузов.
3	Анализ размещения завода и складов	Задачи и назначениях: оптимальное назначение и отбор. Анализ рассмотренных моделей.
4	Сетевое планирование и управление	Правила построение сетевых графиков. Метод критического пути. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ.
5	Управление запасами	Основная модель управления запасами. Модель экономического размера партии. Модель производства партии продукции. Модель планирования дефицита.
6	Методы ценообразования	Установление цены на основе ценности товара. Установление уровня цены на основе текущих цен. Установление цен со скидками и зачетами. Установление цен для стимулирования сбыта.
7	Системы массового обслуживания	Показательный закон распределения вероятностей. Базовые понятия систем массового обслуживания. Граф состояния. Уравнение Колмагорова. Предельные вероятности состояний. Одноканальная и многоканальная система массового обслуживания с отказами.

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

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
2	Задачи коммерческой деятельности и методы их решения. Математические моделирование задач коммерческой деятельности. Оптимизация коммерческой деятельности предприятия. Планирование товарооборота. Производственная задача. Перевозка грузов. Формирование торговой сети.
2	Модели оптимизации в логистике. Решение задач оптимизации перевозок груза. Открытые транспортные задачи. Транспортные задачи с усложнениями в постановке.
2	Транспортные задачи в MS Excel. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.
3	Транспортная задача в сетевой постановке. Транспортная сеть. Улучшение плана перевозок. Планирование маршрута перевозок на основе сетевого графика.
3	Оптимизация перевозок груза. Фиктивные поставщики и фиктивные потребители. Проектирование систем доставки грузов.
3	Инструментальные средства в логистике. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.
4	Задачи о назначении и отборе. Выбор мест для складирования. Распределение оптовиков. Назначение центра снабжения. Нахождение решения некоторых экономических задач, сводящихся к транспортной.
4	Анализ транспортных задач в MS Excel. Занятие проводится в

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.
4	Контрольная работа №1 по темам 1-4.
5	Сетевое планирование и управление. Правила построения сетевого графика. Метод критического пути. Управление проектами с неопределенными временем выполнения работ.
5	Сетевое планирование и управление. Стоимость проекта. Оптимизация сетевого графика. Распределение ресурсов. Графики ресурсов.
5	Сетевое планирование с помощью MS Project. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.
6	Управление запасами. Основная модель управления запасами. Модель экономического размера партии. Модель производства партии продукции. Модель планирования дефицита. Неопределенность и основная модель управления запасами.
6	Управление запасами в MS Excel. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.
6	Контрольная работа №2 по темам 5, 6.
7	Методы ценообразования. Установление цены на основе ценности товара. Установление цены на основе уровня текущих цен. Ценообразование продукции с сопутствующими товарами.
7	Методы ценообразования. Установление цен для стимулирования сбыта. Ценообразование продуктов с помощью субъективно определяемого спроса. Нелинейное ценообразование.
7	Методы ценообразования в MS Excel. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.
8	Системы массового обслуживания. Основные понятия систем массового обслуживания. Простейший поток. Одноканальная система массового обслуживания с отказами.
8	Системы массового обслуживания MS Excel. Занятие проводится в компьютерном классе и направлено на выполнение индивидуальных заданий студентов.
8	Контрольная работа №3 по темам 7, 8.

## 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	2. Транспортные задачи и	ОПК-2	З.Знать математический	Расчетно-графическая работа №1	Расчетно-графическая

№ 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)
	логистика		аппарат (основные подходы теоретического и экспериментального исследования), необходимый при решении профессиональных проблем. У. Уметь применять результаты теоретического и экспериментального исследования полученной задачи (математический аппарат, необходимый при решении профессиональных проблем) Н. Владеть навыками применения математического аппарата (теоретического и экспериментального исследования поставленной задачи) при решении профессиональных проблем.		работа оценивается в 20 баллов (20)
2	4. Анализ размещения завода и складов	ОК-9	З. Знать сущность обобщения, анализа, алгоритмы постановки цели и выбора путей ее достижения. необходимые для восприятия информации и формирующие культуру мышления У. Уметь обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения для формирования культуры мышления Н. Владеть культурой мышления, методами	Контрольная работа №1 по темам 1-4	Контрольная работа состоит из 2 заданий. Каждое полностью выполненное задание оценивается в 10 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)
			обобщения, анализа, восприятия информации, навыками постановки цели и выбора путей ее достижения		
3	6. Управление запасами	ОК-9	З.Знать сущность обобщения, анализа, алгоритмы постановки цели и выбора путей ее достижения. необходимые для восприятия информации и формирующие культуру мышления У.Уметь обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения для формирования культуры мышления Н.Владеть культурой мышления, методами обобщения, анализа, восприятия информации, навыками постановки цели и выбора путей ее достижения	Контрольная работа №2 по темам 5, 6	Контрольная работа состоит из 3 заданий. Первое полностью выполненное задание оценивается в 8 баллов, второе и третье задание оценивается по 6 баллов. (20)
4		ОПК-2	З.Знать математический аппарат (основные подходы теоретического и экспериментального исследования), необходимый при решении профессиональных проблем. У.Уметь применять результаты теоретического и экспериментального исследования полученной задачи (математический аппарат, необходимый при решении	Расчетно-графическая работа №2	Расчетно-графическая 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)
			профессиональных проблем) Н. Владеть навыками применения математического аппарата (теоретического и экспериментального исследования поставленной задачи) при решении профессиональных проблем.		
5	8. Системы массового обслуживания	ОК-9	З. Знать сущность обобщения, анализа, алгоритмы постановки цели и выбора путей ее достижения. необходимые для восприятия информации и формирующие культуру мышления У. Уметь обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения для формирования культуры мышления Н. Владеть культурой мышления, методами обобщения, анализа, восприятия информации, навыками постановки цели и выбора путей ее достижения	Контрольная работа №3 по темам 7, 8	Контрольная работа состоит из 3 заданий. Первое полностью выполненное задание оценивается в 8 баллов, второе и третье задание оценивается по 6 баллов. (20)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 31.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Правильный ответ оценивается в 6 баллов.

**Компетенция: ОК-9 владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения**

Знание: Знать сущность обобщения, анализа, алгоритмы постановки цели и выбора путей ее достижения. необходимые для восприятия информации и формирующие культуру мышления

1. Метод критического пути.
2. Сетевое планирование и управление.
3. Системы массового обслуживания. Многоканальная система с отказами.
4. Системы массового обслуживания. Одноканальная система с отказами.
5. Стоимость проекта. Оптимизация сетевого графика.
6. Установление цены на основе уровня текущих цен.
7. Установление цены на основе ценности товара.

**Компетенция: ОПК-2 способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем**

Знание: Знать математический аппарат (основные подходы теоретического и экспериментального исследования), необходимый при решении профессиональных проблем.

8. Анализ размещения заводов и складов.
9. Модель производства партии продукции.
10. Модель экономичного размера партии.
11. Основная модель управления запасами.
12. Понятие моделирование экономических процессов. Этапы моделирования.
13. Понятие теоретического исследования.
14. Понятие экспериментального исследования.
15. Распределительный метод решения транспортной задачи.
16. Транспортная задача в сетевой постановке.
17. Экономико-математическая модель транспортной задачи.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Правильно решенная задача оценивается в 30 баллов.

**Компетенция: ОК-9 владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения**

Умение: Уметь обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения для формирования культуры мышления

Задача № 1. Проанализируйте представленную информацию, поставьте цель и найдите пути ее достижения

**Компетенция: ОПК-2 способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем**

Умение: Уметь применять результаты теоретического и экспериментального исследования по-лученной задачи (математический аппарат, необходимый при решении профессиональных проблем)

Задача № 2. Исследуйте представленную задача и найдите ее решение

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильно решенная задача оценивается в 40 баллов.

**Компетенция: ОК-9 владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения**

Навык: Владеть культурой мышления, методами обобщения, анализа, восприятия информации, навыками постановки цели и выбора путей ее достижения

Задание № 1. Проанализируйте представленную задачу и найдите ее решение

**Компетенция: ОПК-2 способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владением математическим аппаратом при решении профессиональных проблем**

Навык: Владеть навыками применения математического аппарата (теоретического и экспериментального исследования поставленной задачи) при решении профессиональных проблем.

Задание № 2. Используя математический аппарат, найдите решение задачи

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования <b>«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «БГУ»)</b>	Направление - 38.03.06 Торговое дело Профиль - Маркетинг, продажи и логистика Кафедра математических методов и цифровых технологий Дисциплина - Математические методы в логистике
---	---

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Исследуйте представленную задачу и найдите ее решение (30 баллов).
3. Проанализируйте представленную задачу и найдите ее решение (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Е.В. Аксеньюшкина

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

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

##### а) основная литература:

1. Кожин А. П., Мезенцев В. Н. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками. учеб. для вузов. рек. Гос. ком. по высш. образованию/ А. П. Кожин, В. Н. Мезенцев.- М.: Транспорт, 1994.-304 с.
2. Математические методы и модели исследования операций. учеб. для вузов. рек. УМО по образованию/ В. А. Колемаев [и др.].- М.: ЮНИТИ, 2009.-592 с.
3. Аксеньюшкина Е.В., Сорокина П.Г. Математические и инструментальные средства анализа экономики.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2018.- 104 с.

4. [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)
5. [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)

**б) дополнительная литература:**

1. Глухов В. В., Коробко С. Б., Медников М. Д. Математические методы и модели для менеджмента. учеб. для вузов/ В. В. Глухов, М. Д. Медников, С. Б. Коробко.- СПб.: Лань, 2000.-480 с.
2. Бережная Е. В., Бережной В. И. Математические методы моделирования экономических систем. учеб. пособие для вузов. рек. УМО вузов по спец. "Финансы и кредит" [и др.]/ Е. В. Бережная, В. И. Бережной.- М.: Финансы и статистика, 2001.-367 с.
3. Тарасенко Н.В., Аксеньюшкина Е.В., Тимофеев С.В. Математика 2.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2007.- 103 с.// URL: I:\Study\УМЛ\Кафедра математики\Математика-2\Аксеньюшкина\_Тарасенко\_Тимофеев\_Математика-2\_2007.pdf
4. [Математическое моделирование экономических процессов \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / А.В. Аксянова \[и др.\]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 92 с. — 978-5-7882-1867-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>](http://www.iprbookshop.ru/62188.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
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, адрес доступа: <http://elibrary.ru/>. доступ к российским журналам, находящимся полностью или частично в открытом доступе при условии регистрации
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://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.

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;
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита расчетно-графических работ (во время проведения занятий) 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,
- MS Project Professional,

#### **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,
- Компьютерный класс