

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

УТВЕРЖДАЮ

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



25.06.2021г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.8. Математика для менеджеров**

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент  
Направленность (профиль): Управление бизнесом  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная, очно-заочная

	Очная ФО	Очно-заочная ФО
Курс	1	1
Семестр	11	11
Лекции (час)	14	28
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	28	0
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	66	80
Курсовая работа (час)		
Всего часов	108	108
Зачет (семестр)		
Экзамен (семестр)	11	11

Иркутск 2021

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.02 Менеджмент.

Автор П.Г. Сорокина

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

Заведующий кафедрой С.С. Ованесян

## 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика для менеджеров» является формирование знаний и умений, связанных с использованием инструментов и методов линейной алгебры и дифференциального исчисления в экономико-математическом моделировании, экономическом анализе, принятии решений, прогнозировании и планировании, необходимых при расчетно-экономической, аналитической и научно-исследовательской деятельности.

## 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-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	З. Знать методики обработки и методы анализа данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем У. Уметь осуществлять обработку собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем Н. Владеть навыками проведения анализа собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

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

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

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Основы количественного анализа", "Статистика"

## 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 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)	Количество часов (очно-заочная ФО)
--------------------	-----------------------------	------------------------------------

Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	14	28
Практические (сем, лаб.) занятия	28	0
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	66	80
Всего часов	108	108

**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**

##### **Очно-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	11	6		30		Контрольная работа № 1
2	Элементы линейного программирования (ЛП)	11	10		25		Итоговый тест
3	Элементы предельного анализа в экономике	11	12		25		Контрольная работа № 2. Расчетно-графическая работа
	ИТОГО		28		80		

##### **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	11	4	12	22		Контрольная работа № 1
2	Элементы линейного программирования (ЛП)	11	5	4	22		Итоговый тест
3	Элементы предельного анализа в экономике	11	5	12	22		Контрольная работа № 2. Расчетно-графическая работа
	ИТОГО		14	28	66		

#### **5.2. Лекционные занятия, их содержание**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
01	Экономико-математические модели	Математическая модель и ее основные элементы. Этапы построения математической модели. Виды зависимостей экономических переменных и их описание. Основные типы

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
		моделей. Роль моделей в экономической теории и принятии решений в менеджменте
02	Матричная алгебра. Понятие матрицы. Операции с матрицами	Линейное пространство. Понятие матрицы. Типы матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц, транспонирование матрицы. Свойства операций над матрицами. Матрица линейного оператора. Произведение матрицы на вектор как линейное преобразование векторов, его представления через столбцы и строки матрицы
03	Определители и их свойства. Обратная матрица	Понятие определителя квадратной матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Свойства определителей. Вычисление определителей произвольного порядка. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда (строки, столбца). Определители матриц специального вида. Определитель произведения матриц. Понятие обратной матрицы. Критерий существования обратной матрицы. Способы нахождения обратной матрицы. Свойства обратных матриц. Решение матричных уравнений.
04-05	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Способы решения	Системы линейных алгебраических уравнений. Формы записи систем линейных уравнений. Однородность и неоднородность системы линейных уравнений. Понятия совместности и определенности системы. Системы линейных уравнений с невырожденной квадратной матрицей: метод Крамера. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений
06	Линейная алгебра в MS Excel	Решение экономических задач алгебры с помощью функций MS Excel. На 6-й лекции студентам выдается задание расчетно-графической работы на 3 недели
07	Постановка задачи ЛП. Примеры	Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Примеры линейных моделей экономических задач. Графический способ решения задачи ЛП. Множество допустимых планов задачи линейного программирования и его основные свойства. Этапы графического решения задачи линейного программирования. Различные ситуации, возникающие при решении (единственное решение, бесконечное множество решений, отсутствие решений)
08	Решение задачи ЛП в MS Excel	Решение задачи ЛП в MS Excel: ввод данных, применение функции Поиск решения, анализ полученных отчетов. Изменение полученного оптимального плана: сценарные расчеты
09	Основные экономические функции	Основные экономические функции. Функции спроса и предложения. Абсолютные и относительные величины. Средние и предельные характеристики
10-11	Производная функции как основной механизм предельного анализа	Производная функции как основной механизм предельного анализа в экономике. Понятие дифференцирования. Производная простой и сложной функции.
12	Исследование	Исследование функции. Монотонность и точки экстремума.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	функции	Выпуклость и вогнутость функции. Асимптоты. Решение экономических задач с применением исследования функции
13	Интегрирование в экономике	Использование неопределенного и определенного интеграла в экономических исследованиях
14	Итоговый тест	Итоговое тестирование по всем темам курса проводится в системе Электронный университет. Рассчитано на 90 минут

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

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Элементы векторной алгебры. Элементы векторной алгебры: векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Действия над векторами, заданными проекциями. Скалярное произведение векторов, угол между векторами, направляющие косинусы. Условия ортогональности и коллинеарности векторов.
1	Матрицы и операции над ними. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц, транспонирование матрицы. Матрица линейного оператора.
1	Вычисление определителей. Свойства определителей. Обратная матрица. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей. Вычисление определителей произвольного порядка. Нахождение обратной матрицы
1	Решение систем линейных уравнений с квадратной невырожденной матрицей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.
1	Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Решение и исследование систем линейных уравнений методом Гаусса.
1	Контрольная работа № 1. Письменная контрольная работа на 90 минут
2	Построение математических моделей различных экономических и финансовых задач. Построение экономико-математических моделей. Задача оптимального планирования производства.
2	Графическое решение задач линейного программирования. Этапы графического решения задачи ЛП Графический метод решения задач ЛП с двумя переменными.
3	Экономические функции. Экономические функции: способы задания, графическое представление. Нахождение средних и предельных значений функции. Производная простой функции
3	Производная сложной функции. Вычисление производных сложной функции
3	Решение экономических задач с применением производной. Решение экономических задач с применением производной
3	Исследование функции. Исследование функции. Применение Исследования функции к задачам экономики и менеджмента
3	Интегрирование в экономике. Использование неопределенного и определенного интеграла в экономических исследованиях
3	Контрольная работа № 2. Письменная контрольная работа №2

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	продолжительностью 90 минут

**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. Математическое моделирование	ОПК-2	З.Знать методики обработки и методы анализа данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем У.Уметь осуществлять обработку собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем Н.Владеть навыками проведения анализа собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Контрольная работа № 1	Верно решенное задание оценивается на максимальный балл. Баллы снижаются за арифметические ошибки. При неверном решении баллы не ставятся (25)
2	2. Элементы линейного программирования (ЛП)	ОПК-2	З.Знать методики обработки и методы анализа данных для решения поставленных управленческих задач,	Итоговый тест	Верно выполненное задание теста оценивается в 2 балла (30)

№ 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)
			с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно- аналитических систем У.Уметь осуществлять обработку собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно- аналитических систем Н.Владеть навыками проведения анализа собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно- аналитических систем		
3	3. Элементы предельного анализа в экономике	ОПК-2	З.Знать методики обработки и методы анализа данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно- аналитических систем У.Уметь осуществлять обработку собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно- аналитических систем	Контрольная работа № 2	Верно решенное задание оценивается на максимальный балл. Баллы снижаются за арифметические ошибки. При неверном решении баллы не ставятся (25)



№ 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. Владеть навыками проведения анализа собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем		
4		ОПК-2	З. Знать методики обработки и методы анализа данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем У. Уметь осуществлять обработку собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем Н. Владеть навыками проведения анализа собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Расчетно-графическая работа	Верно решенное задание оценивается на максимальный балл. Баллы снижаются за арифметические ошибки. При неверном решении баллы не ставятся (20)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

## Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 11.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Тест состоит из 15 вопросов. Каждый верный ответ оценивается в 2 балла.

**Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем**

Знание: Знать методики обработки и методы анализа данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

1. Арифметические операции над векторами и их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Норма или длина вектора. Расстояние и угол между векторами. Условие коллинеарности и перпендикулярности векторов.
2. Графическое решение задачи линейного программирования. Виды решений.
3. Дифференцируемость в точке (определение; теоремы). Дифференциал (определение). Правила дифференцирования. Производные высших порядков.
4. Задача линейного программирования: компоненты математической модели. Цель задачи.
5. Метод Крамера. Матричный метод.
6. Модель Леонтьева.
7. Монотонность и точки экстремума функции (определения, замечания, теоремы). Выпуклость/вогнутость и точки перегиба (определения, замечания, теоремы). Асимптоты (определения, замечания).
8. Определенный интеграл в экономических исследованиях.
9. Определители матриц и методы их вычисления. Понятие миноров и алгебраических дополнений матриц. Свойства определителей.
10. Основные экономические функции. Понятие средней и предельной функции.
11. Ответить на вопросы теста
12. Первообразная (определение и теорема). Неопределенный интеграл и его свойства.
13. Понятие матрицы, типы матриц. Арифметические операции над матрицами. Произведение матриц.
14. Понятие обратной матрицы, условие ее существования и правило нахождения.
15. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Понятие производной (определение, геом. смысл). Производная сложной функции.
17. Решение задачи линейного программирования в MS Excel. Смысл отчета по результатам. Смысл отчета по устойчивости.
18. Системы линейных уравнений. Виды решений систем. Определенные и неопределенные системы линейных уравнений.
19. Функции MS Excel, применяемые для решения задач линейной алгебры
20. Функции спроса и предложения. Условие равновесия.
21. Эластичность функции.

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Максимальный балл ставится за верно решенную каждую задачу. Баллы снижаются за арифметические ошибки.

**Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем**

Умение: Уметь осуществлять обработку собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

Задача № 1. Построить модель. Найти оптимальное решение. Выделить рентабельную и нерентабельную продукцию. Применить методы предельного анализа к решению задач. Решить примеры.

Задача № 2. Построить модель. Найти оптимальное решение. Выделить рентабельную и нерентабельную продукцию. Решить примеры.

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: За верно решенную задачу ставится 10 баллов. Баллы снижаются за арифметические ошибки.

**Компетенция: ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем**

Навык: Владеть навыками проведения анализа собранных данных для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

Задание № 1. Определить равновесную цену и вычислить эластичности спроса и предложения. Найти необходимое количество продукции при заданных ограничениях. Найти максимальную прибыль компании

#### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Направление - 38.03.02 Менеджмент  
Профиль - Управление бизнесом  
Кафедра математических методов и  
цифровых технологий  
Дисциплина - Математика для  
менеджеров

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).

2. Построить модель. Найти оптимальное решение. Выделить рентабельную и нерентабельную продукцию. Применить методы предельного анализа к решению задач. Решить примеры. (40 баллов).

3. Определить равновесную цену и вычислить эластичности спроса и предложения. Найти необходимое количество продукции при заданных ограничениях. Найти максимальную прибыль компании (30 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ П.Г. Сорокина

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

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

### **а) основная литература:**

1. Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов. учеб. пособие для вузов. рек. М-вом образования РФ. практикум. 3-е изд./ Н. Ш. Кремер [и др.].- М.: ЮНИТИ, 2010.-479 с.
2. Никифорова И. А. Ирина Аркадьевна Математика в экономике: Ч. 1. сб. задач. введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008.-190 с.
3. Анапольский Л. Ю., Никулина С. И. Сборник задач по математике в экономике/ Л. Ю. Анапольский, С. И. Никулина.- Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2001.-160с.
4. [Высшая математика для экономистов \[Электронный ресурс\] : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер \[и др.\]. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 481 с. — 978-5-238-00991-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953>.](#)
5. [Кузнецов Б.Т. Математика \[Электронный ресурс\] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Б.Т. Кузнецов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 719 с. — 5-238-00754-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html>](#)

### **б) дополнительная литература:**

1. Солодовников А. С., Бабайцев В. А., Браилов А. В. Математика в экономике. В 2 ч.. учеб. для вузов/ Солодовников А. С., Бабайцев В. А., Браилов А. В.- М.: Финансы и статистика, 2001.-219 с.
2. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. учеб. для вузов. рек. М-вом образования РФ. 2-е изд., испр./ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов.- М.: Дело, 2001.-688 с.
3. [Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия \[Электронный ресурс\] : учебник / А.П. Господариков \[и др.\]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 105 с. — 978-5-94211-710-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>](#)
4. [Новак Е.В. Высшая математика. Алгебра \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Е.В. Новак, Т.В. Рязанова, И.В. Новак. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 116 с. — 978-5-7996-1537-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69589.html>](#)
5. [Элементы линейной алгебры \[Электронный ресурс\] : учебное пособие / Т.А. Гулай \[и др.\]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2017. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76070.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
- Высшая школа экономики, адрес доступа: <http://www.hse.ru/>, доступ неограниченный
- Единое окно доступа к информационным ресурсам, адрес доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ неограниченный
- 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. Дисциплина «Математика» основывается на стандартном курсе математики средней школы.

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 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 расчетно-графических работ.

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-графических 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