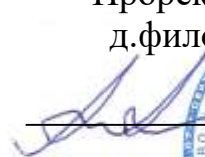


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д.филос.н., доц. Атанов А.А.



29.05.2025г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.29. Исследование операций

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль): Цифровая экономика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная

Курс	3
Семестр	32
Лекции (час)	36
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	36
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	36
Курсовая работа (час)	
Всего часов	108
Зачет (семестр)	
Экзамен (семестр)	32

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 38.03.05
Бизнес-информатика.

Автор Е.В. Аксеньюшкина

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

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

1. Цели изучения дисциплины

Овладение методами построения математических моделей для исследования операций в экономических системах.

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-6	Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий	З. Знать способы и методы выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий У. Уметь выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий Н. Владеть навыками выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

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", "Теория вероятностей и математическая 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
Контактная(аудиторная) работа	

Лекции	36
Практические (сем, лаб.) занятия	36
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	36
Всего часов	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

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Основные понятия и методы исследования операций	32	2	2	5		
2	Математическое программирование	32	14	14	5		Контрольная работа №1 по темам 1, 2. Расчетно-графическая работа №1 по теме 2
3	Системы массового обслуживания	32	4	4	5		
4	Теория матричных игр	32	6	8	5		Контрольная работа №2 по темам 3, 4
5	Сетевое планирование и управление	32	4	2	5		
6	Теория оптимального управления запасами	32	4	2	5		
7	Динамическое программирование	32	2	4	6		Контрольная работа №3 по темам 5, 6, 7
	ИТОГО		36	36	36		

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1	Основные понятия и методы исследования операций	Что такое исследование операций и чем оно занимается. Задачи исследования операций. Основные понятия и принципы исследования операций. Показатель эффективности
2	Задачи нелинейного программирования	Задача оптимизации производства. Общая задача оптимизации. Графическое решение задач нелинейного программирования.
3	Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа	Выпуклые функции и множества. Исследование на выпуклость и вогнутость функции. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
4	Задачи линейного программирования	Линейное программирование. Графическое решение задач линейного программирования. Экономические примеры.
5	Симметричная и несимметричная двойственные пары	Двойственные задачи. Симметричная двойственная пара задач. Несимметричная двойственная пара задач. Условия равновесия.
6	Транспортная задача	Математическая постановка транспортной задачи. Определение плана транспортной задачи. Проверка плана на оптимальность. Нахождение оптимального плана транспортной задачи. Построение нового плана.
7	Компьютерное моделирование	Задача оптимального планирования производства. Общие принципы решения оптимизационных задач процессором MS Excel.
8	Решение транспортной задачи в MS Excel	Компьютерная модель транспортной задачи. Настройка "Поиск решения". Задача о назначениях. Решение задачи о назначениях в MS Excel.
9	Основные понятия теории массового обслуживания	Системы массового обслуживания. Основные понятия теории массового обслуживания. Граф состояния. Уравнение Колмогорова.
10	Системы массового обслуживания	Предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения. Одноканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с отказами.
11	Введение в теорию игр	Введение в теорию игр. Основные понятия теории игр. Классификация теоретико-игровых моделей. Основные виды теоретико-игровых моделей.
12	Матричные игры	Игра как модель конфликтной ситуации в принятии решений. Матричные игры. Верхняя и нижняя цена игры.
13	Методы решения игровых задач	Смешанные стратегии в матричных играх. Аналитическое решение игры. Графическое решение матричных игр.
14	Сетевое планирование и управление	Основные понятия. правила построения сетевого графика. Метод критического пути. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ.
15	Оптимизация сетевого графика	Стоимость проекта. Оптимизация сетевого графика. График Ганта. Распределение ресурсов. Графики ресурсов. Параметры работ.
16	Управление запасами	Основные понятия. модель экономического размера партии. Скидка на количество. Модель производства партии продукции.
17	Основная модель управления запасами	Модель планирования дефицита. Неопределенность и основная модель управления запасами. Уровневая система повторного заказа. Циклическая система повторного заказа.
18	Задачи динамического программирования	Динамическое программирование. Задачи о нахождении оптимальных путей на сетях. Решение и анализ задачи.

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Назначение и содержание работ каждого этапа исследования операций.

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	Характеристика этапов: постановка задачи; построение математической модели; нахождение метода решения задачи; проверка и корректировка модели; внедрение в практику найденного решения.
2	Формы представления задач линейного программирования. Математическая запись общей задачи, сведение общей задачи к канонической форме
2	Решение канонической задачи линейного программирования. Графический метод. Симплекс метод.
2	Симметричные двойственные задачи линейного программирования. Формальное представление двойственности, вычисление двойственных оценок.
2	Транспортные задачи линейного программирования. Постановки задач. Нахождение решений методом потенциалов
3	Общая характеристика предметных областей, формализуемых методами теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания и характеристика основных ее параметров.
3	Математическое описание параметров системы массового обслуживания. Расчет параметров по заданным характеристикам предметной области
3	Задачи массового обслуживания с отказами. Решение задач с нахождением вероятностных оценок состояния системы и показателей в терминах предметной области
3	Системы массового обслуживания с ожиданием. Решение задач с нахождением вероятностных оценок состояния системы и параметров в терминах предметной области
4	Постановка и формальное представление игровой задачи. Основные понятия, их содержание и назначение в теории игр. Чистые и смешанные стратегии. нахождение максиминных и минимаксных чистых стратегий.
4	Методы решения игровых задач. Поиск решения прямым методом
4	Методы решения игровых задач. Нахождение решения сведением к задаче линейного программирования
5	Решение задач управления запасами. Нахождение оптимальных уровней запасов, оптимальных размеров заказа для внешних и внутренних поставщиков
6	Управление проектами методами сетевого планирования и управления. Решение задач с нахождением критического пути и резервов времени выполнения работ

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

6.1. Текущий контроль

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

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
1	2. Математическое программирование	ОПК-6	З.Знать способы и методы выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий У.Уметь выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий Н.Владеть навыками выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий	Контрольная работа №1 по темам 1, 2	Контрольная работа №1 оценивается в 30 баллов. (30)
2		ОПК-6	З.Знать способы и методы выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной	Расчетно-графическая работа №1 по теме 2	Расчетно- графическая работа №1 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)
			деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий У.Уметь выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий Н.Владеть навыками выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий		
3	4. Теория матричных игр	ОПК-6	З.Знать способы и методы выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий У.Уметь выполнять	Контрольная работа №2 по темам 3, 4	Контрольная работа №2 оценивается в 30 баллов. (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)
			отдельные задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий Н.Владеть навыками выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий		
4	7. Динамическое программирование	ОПК-6	З.Знать способы и методы выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий У.Уметь выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и	Контрольная работа №3 по темам 5, 6, 7	Контрольная работа №3 оценивается в 30 баллов (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)
			применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий Н. Владеть навыками выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно- исследовательской, проектной и учебно- профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно- коммуникационных технологий		
				Итого	100

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 32.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 3 балла.

Компетенция: ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Знание: Знать способы и методы выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

1. Выпуклые и вогнутые функции. Критерий выпуклости дважды дифференцируемой функции.
2. Графическое решение задач линейного программирования (допустимое множество, линии уровня целевой функции, направление возрастания целевой функции).
3. Задача динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.
4. Задача о назначениях.

5. Задачи оптимизации без ограничений. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия локального максимума и минимума.
6. Задачи оптимизации с ограничениями в форме равенств. Метод множителей Лагранжа.
7. Метод потенциалов.
8. Нахождение начального плана перевозок. Метод «северо-западного угла».
9. Нахождение начального плана перевозок. Метод минимального тарифа.
10. Нелинейные задачи оптимизации. Геометрическое решение задач с двумя переменными.
11. Несимметричная двойственная пара. Необходимое и достаточное условие оптимальности. Условия равновесия.
12. Постановка двойственной задачи для задачи оптимального планирования производства.
13. Решение задачи о кратчайшем пути в сети методом динамического программирования.
14. Симметричная двойственная пара. Условия равновесия. Экономическая интерпретация.
15. Стандартная задача линейного программирования. Переход к канонической задаче.
16. Стандартная задача линейного программирования. Экономическая интерпретация. Дефицитные ресурсы. Рентабельные продукты.
17. Стандартная задача линейного программирования. Экономическая интерпретация. Недефицитные ресурсы. Нерентабельные продукты.
18. Транспортная задача. Закрытая и открытая модели.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

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

Компетенция: ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Умение: Уметь выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Задача № 1. Найти оптимальное распределение финансов между предприятиями

Задача № 2. Построить математическую модель и найти решение задачи

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

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

Компетенция: ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Навык: Владеть навыками выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Задание № 1. Провести исследование задачи

Задание № 2. Решить транспортную задачу

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

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

Направление - 38.03.05 Бизнес-
информатика
Профиль - Цифровая экономика
Кафедра математических методов и
цифровых технологий
Дисциплина - Исследование операций

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Найти оптимальное распределение финансов между предприятиями (30 баллов).
3. Провести исследование задачи (40 баллов).

Составитель _____ Е.В. Аксенюшкина

Заведующий кафедрой _____ А.В. Родионов

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

а) основная литература:

1. Ловянников Д. Г., Глазкова И. Ю. Исследование операций. учебное пособие/ Д.Г. Ловянников.- Ставрополь: СКФУ, 2017.-110 с.
2. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. учеб. пособие для вузов. 5-е изд., стер./ Е. С. Вентцель.- М.: КноРус, 2010.-191 с.
3. Аксенюшкина Е.В. Методы оптимальных решений: компьютерная реализация.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2015.- 97 с.// URL: 38080.docx
4. Тарасенко Н.В., Аксенюшкина Е.В., Тимофеев С.В. Математика 2.- Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2007.- 103 с.// URL: I:\Study\УМЛ\Кафедра математики\Математика-2\Аксенюшкина_Тарасенко_Тимофеев_Математика-2_2007.pdf
5. Гильмутдинов, Р. З. Исследование операций в экономике : учебно-методическое пособие для студентов финансово-экономических направлений и специальностей / Р. З. Гильмутдинов, Г. Р. Гузаирова. — Уфа : Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015. — 88 с. — ISBN 978-5-904354-64-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66757.html>
6. Шевцова, Ю. В. Математические модели и методы исследования операций : сборник задач / Ю. В. Шевцова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2009. — 50 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54766.html>

б) дополнительная литература:

1. Косоруков О. А., Мищенко А. В. Исследование операций. учеб. для вузов. рек. УМО по образованию/ О. А. Косоруков, А. В. Мищенко.- М.: Экзамен, 2003.-445 с.
2. Исследование операций в экономике/ О.Н. Семенихина.- Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006.-117 с.

3. Аксеньюшкина Е.В. Методы оптимальных решений: дистанционное обучение.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2017.- 107 с.
4. [Грызина, Н. Ю. Математические методы исследования операций в экономике : учебное пособие / Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 196 с. — ISBN 978-5-374-00071-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : \[сайт\]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10773.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 _прикладной 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;
- 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);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых 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;

- 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