

Приложение 4
к ОПОП ВО 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ,
профиль Химическая технология новых материалов

Рабочая программа дисциплины

Методы математической физики

Закреплена за подразделением

Кафедра математики

Направление подготовки

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Профиль

Химическая технология новых материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 4

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Ким-Тян Л.Р.

Рабочая программа дисциплины

Методы математической физики

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС

по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, 18.03.01-БХТ-25-1.plx профиль Химическая технология новых материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 30.05.2024, протокол № 4-24

Утверждена в составе ОПОП ВО:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, профиль Химическая технология новых материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 30.05.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики

Протокол от 22.05.2024 г., №4

Руководитель подразделения д.ф.-м.н., профессор Давыдов А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Подготовить студентов-бакалавров по направлениям подготовки, реализуемым в ИНМиН (материаловедение и технология материалов, физика, электроника и нанoeлектроника, нанотехнологии и микросистемная техника, наноматериалы, химическая технология), к использованию математической физики для создания и анализа наглядных математических моделей применительно к задачам, связанным с профессиональной деятельностью, использованию понятий и методов математической физики и с учетом специфики описываемых математических моделей.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
	Блок ОП: Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Химия
2.1.3	Аналитическая геометрия
2.1.4	Инженерная и компьютерная графика
2.1.5	Безопасность жизнедеятельности
2.1.6	Информатика и основы искусственного интеллекта
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.2	Теория химической связи
2.2.3	Методы физико-химических исследований
2.2.4	Компьютерные методы в физической химии
2.2.5	Методы исследования структуры и свойства композиционных материалов
2.2.6	Технологии получения композиционных материалов
2.2.7	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.8	Методы обработки статистических данных (анализ данных)
2.2.9	Методы исследования материалов
2.2.10	Теория поверхностных явлений
2.2.11	Физико-химия полимеров
2.2.12	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы
2.2.13	Научно-исследовательская работа
2.2.14	Оформление результатов научной деятельности
2.2.15	Метрология, стандартизация и технические измерения
2.2.16	Методы контроля и анализа веществ
2.2.17	Композиционные материалы: структура, свойства, применение
2.2.18	Фазовые равновесия и структурообразование
2.2.19	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.20	Научно-исследовательская работа
2.2.21	Физические свойства твердых тел
2.2.22	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.23	Термодинамика сложных систем
2.2.24	Процессы получения и обработки материалов
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Физико-химия конденсированного состояния
2.2.27	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Знать:	
ОПК-5-31 Различные методы решения задач средствами методов математической физики; методы применения уравнений математической физики к исследованию различных теоретических и прикладных задач; приложения методов математической физики.	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-2-31 Основные классы уравнений математической физики: параболические, эллиптические и гиперболические уравнения, их характеристики; постановку задач для уравнения теплопереноса и их физический смысл; метод Фурье для решения уравнения теплопереноса в случае отрезка.	
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить	

наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Уметь:
ОПК-5-У1 проводить логически обоснованные рассуждения, осуществлять моделирование процессов и проводить анализ, решать прикладные задачи средствами методов математической физики, использовать дополнительные источники информации.
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-2-У1 Решать методом Фурье задачу Дирихле и задачу Неймана для уравнения теплопереноса на отрезке; решать методом Фурье задачу Дирихле и задачу Неймана для уравнений Лапласа и Пуассона в случае прямоугольной области; решать Задачу Коши для уравнения теплопереноса с помощью формулы Пуассона; решать задачу Коши для волнового уравнения с помощью формулы Даламбера–Эйлера.
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-5-В1 методами применения на практике к задачам, возникающим в физических и биологических исследованиях
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-2-В1 владеть выбором различных методов решения стандартных и нестандартных задач методов математической физики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
1.1	/Ср/	4	30					
	Раздел 2. Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на отрезке.							
2.1	Смешанная задача для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности и в простейших случаях. Симметрические неотрицательные линейные операторы. Задачи на собственные значения для оператора второй производной. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3			
2.2	Смешанная задача для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности и с краевыми условиями общего вида. Метод Фурье. Свойства решений смешанной задачи для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2			
2.3	Смешанная задача для одномерного волнового уравнения /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
2.4	Повторение материала, необходимого для решения задач по курсу "Методы	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			

	математической физики"; разложение функции в ряд Фурье по ортогональным системам функций; решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения первого порядка с постоянным коэффициентом (в том числе – подбор частного решения в случае специальной правой части уравнения); решение задачи Коши и краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. /Пр/			ОПК-5-B1				
2.5	Решение смешанной задачи для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности с краевыми условиями первого рода. /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-B1 ОПК-5-У1 ОПК-5-B1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
2.6	Решение задач на собственные значения для оператора второй производной. Решение смешанной задачи для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности с краевыми условиями общего вида. /Пр/	4	4	ОПК-2-У1 ОПК-2-B1 ОПК-5-У1 ОПК-5-B1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3			
2.7	Решение смешанной задачи для одномерного волнового уравнения. /Пр/	4	4	ОПК-2-У1 ОПК-2-B1 ОПК-5-У1 ОПК-5-B1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
2.8	Контрольная работа № 1 «Задачи на собственные значения для оператора второй производной. Смешанная задача для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности и. Смешанная задача для одномерного волнового уравнения». /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-B1 ОПК-5-У1 ОПК-5-B1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1		КМ1	
2.9	Проработка лекционного материала, выполнение индивидуального домашнего задания №1 "Решение начально- краевых задач для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности методом Фурье"; и "Решение начально-краевых задач для одномерного волнового уравнения методом Фурье"; подготовка к контрольной работе №1 "Задачи на собственные значения для оператора второй производной. Смешанная задача для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности и. Смешанная задача для одномерного волнового уравнения". /Ср/	4	10	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-B1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-B1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э4			Р1

	Раздел 3. Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения в прямоугольнике. Задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в круге, кольце и во внешности круга.							
3.1	Краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в плоской области. Построение решений краевых задач в прямоугольнике методом Фурье. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2			
3.2	Построение решений краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона в круговой области методом Фурье. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			
3.3	Решение краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона в прямоугольнике. /Пр/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э3			
3.4	Решение краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона внутри и вне круга. /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
3.5	Решение краевых задач для уравнений Лапласа и Пуассона в кольце. /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3			
3.6	Контрольная работа №2 "«Краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в прямоугольнике и в круговой области». /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4		КМ2	
3.7	Проработка лекционного материала, выполнение индивидуального домашнего задания №3 "Краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в прямоугольнике и в круговой области", подготовка к контрольной работе №2 "Краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в прямоугольнике и в круговой области". /Ср/	4	7	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3			Р2
	Раздел 4. Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на полупрямой и на прямой.							
4.1	Задача Коши для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности. Задача Коши для уравнения струны. Формулы Д'Аламбера-Эйлера. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2			
4.2	Смешанная задача для уравнения диффузии/теплопроводности на полуоси. Метод продолжения. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
4.3	Решение задачи диффузии/теплопроводности методом подобия. Задача Стефана о фазовом	4	2	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4			

	переходе. /Лек/							
4.4	Обзорная лекция. /Лек/	4	1	ОПК-2-31 ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
4.5	Решение задачи Коши для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности. /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2			
4.6	Решение задачи Коши для уравнения струны /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3			
4.7	Решение смешанной задачи для уравнения диффузии/теплопроводности на полуоси. /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
4.8	Контрольная работа №3 «Задача Коши для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности. Смешанная задача для уравнения диффузии/теплопроводности на полуоси. Задача Коши для уравнения струны». /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1		КМ3	
4.9	Заключительное практическое занятие. Решение задач. /Пр/	4	4	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1			
4.10	Проработка лекционного материала, выполнение домашнего задания №3 "Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на полупрямой и на прямой"; подготовка к контрольной работе №3 "Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на полупрямой и на прямой". /Ср/	4	10	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3			Р3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1 "Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на отрезке".	ОПК-2-31;ОПК-5-31	1.Формулировка физической задачи на математическом языке. 2.Задачи на собственные значения в одномерном случае. 3.Решение смешанной задачи для уравнения теплопроводности на отрезке. 4. Решение смешанной задачи для волнового уравнения.
КМ2	Контрольная работа №2 "Краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в прямоугольнике и в круговой области".	ОПК-2-31;ОПК-5-31	1.Задачи на собственные значения в двумерном случае. 2.Решение краевых задач в прямоугольнике. 3. Решение краевых задач в круговой области.
КМ3	Контрольная работа №3 "Задача Коши для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности. Смешанная задача для уравнения диффузии/теплопро	ОПК-2-31;ОПК-5-31	1. Задача Коши для одномерного уравнения диффузии/теплопроводности. 2. Задача Коши для уравнения струны. 3. Решение смешанной задачи для уравнения диффузии/теплопроводности на полуоси.

	водности на полуоси. Задача Коши для уравнения струны."		
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Индивидуальное домашнее задание №1 "Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения на отрезке".	ОПК-2-У1;ОПК-2- В1;ОПК-5-У1;ОПК- 5-В1	Решение задач по данной теме
P2	Индивидуальное домашнее задание №2 "Задачи для уравнения теплопроводности и волнового уравнения в прямоугольнике. Задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в круге, кольце и во внешности круга".	ОПК-2-У1;ОПК-2- В1;ОПК-5-У1;ОПК- 5-В1	Решение задач по данной теме
P3	Индивидуальное домашнее задание №3" Задача Коши для одномерного уравнения диффузии / теплопроводности и одномерного волнового уравнения. Начально-краевая задача для уравнения диффузии / теплопроводности на полуоси"	ОПК-2-У1;ОПК-2- В1;ОПК-5-У1;ОПК- 5-В1	Решение задач по данной теме
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)			
По данной дисциплине экзамен не предусмотрен			
5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)			
Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины носит интегральный характер и формируется в течение всего семестра. С этой целью используется балльно-рейтинговая система (БРС) контроля успеваемости студента. Текущие мероприятия семестра оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов.			
Итоговая оценка за семестр обучения студента формируется согласно шкале: от 0 до 54 баллов соответствует оценке "неудовлетворительно", от 55 до 69 баллов соответствует оценке "удовлетворительно", от 70 до 84 баллов соответствует оценке "хорошо", от 85 до 100 баллов соответствует оценке "отлично".			
Баллы за выполнение текущих мероприятий семестра выставляются следующим образом: выполнение контрольных работ — от 0 до 50 баллов; выполнение индивидуальных домашних заданий и их защита — от 0 до 30 баллов; активное участие студента в практических и лекционных занятиях — от 0 до 20 баллов.			

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Треногин В. А.	Методы математической физики	Библиотека МИСиС	М.; Ижевск: Ин-т компьютерных исслед., 2002
Л1.2	Треногин В. А.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебник для студ. вузов, обуч.	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2009

		по физико-мат., техн., естеств. и экон. спец.		
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Кошляков Н. С.	Основные дифференциальные уравнения математической физики: научная литература	Электронная библиотека	Москва, Ленинград: ОНТИ НКТП СССР, 1936
Л2.2	Кошляков Н. С., Глинер Э. Б., Смирнов М. М.	Уравнения в частных производных математической физики: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Высшая школа, 1970
Л2.3	Треногин Владилен Александрович, Недосекина Ирина Сергеевна	Методы математической физики: практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Треногин Владилен Александрович, Недосекина Ирина Сергеевна	Методы математической физики: практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Библиотека физико-математической литературы		http://eqworld.ipmnet.ru/	
Э2	Электронная библиотека МИСиС		http://elibrary.misis.ru	
Э3	Механика и прикладная математика		http://mechmath.ipmnet.ru	
Э4	Система электронной поддержки обучения LMS Moodle		https://lms.misis.ru	
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Microsoft Office			
П.2	LMS Moodle			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	1) Zentralblatt MATH - реферативная математическая база данных: https://zbmath.org/			
И.2	2) Springerlink – преимущественно научно-технические журналы, книги и справочные материалы по математике: https://link.springer.com/search?facet-discipline=%22Mathematics%22			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-934	Лекционная аудитория	мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, 4 кабины для синхронного перевода, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест»
Б-835	Учебная аудитория для практических занятий	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
<p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы, взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с</p>

личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS MOODLE (сайт <https://newlms.misis.ru>), доступной через личный кабинет обучающегося.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных домашних заданий организована таким образом, чтобы обучающийся имел возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольные работы, индивидуальные домашние задания направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями.

Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения LMS MOODLE (сайт <https://newlms.misis.ru>). Для корректной работы в системе обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS MOODLE (сайт <https://newlms.misis.ru>), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе РПД "Структура и содержание".