

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:09:29

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Математические модели социально- экономических систем

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

30

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	3	34	3
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	37	51	37
Контактная работа	51	37	51	37
Сам. работа	30	44	30	44
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., проф., Кривоножко В.Е.

Рабочая программа

Математические модели социально-экономических систем

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 28.04.2020 г., №6

Руководитель подразделения Темкин И.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – изучение современных методов и информационных технологий по анализу деятельности сложных социально-экономических систем (регионов, университетов, компаний, банков, муниципальных образований и т.д.).
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Python для анализа данных	
2.1.2	Введение в прикладной ИИ	
2.1.3	Имитационное моделирование	
2.1.4	Методы статистического анализа данных	
2.1.5	Основ теории информации	
2.1.6	Основы электроники и схемотехники	
2.1.7	Системная и программная инженерия	
2.1.8	Теория систем автоматического управления	
2.1.9	Теория систем и системный анализ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автономные мобильные системы	
2.2.2	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.2.3	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.2.4	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.5	Инструментальные средства обработки изображений	
2.2.6	Методы поиска решений	
2.2.7	Нейросетевые технологии в прикладных задачах управления	
2.2.8	Облачные технологии и распределенные базы данных	
2.2.9	Обработка текстовой информации	
2.2.10	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.2.11	Программирование встраиваемых систем	
2.2.12	Технологии цифрового дублирования	
2.2.13	Управление проектами	
2.2.14	Цифровой маркетинг	
2.2.15	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.16	Архитектуры современных операционных систем	
2.2.17	Защита информации	
2.2.18	Методы проектирования цифровых систем	
2.2.19	Методы тестирования и отладки программного обеспечения	
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Поиск решений в пространстве состояний	
2.2.22	Преддипломная практика	
2.2.23	Преддипломная практика	
2.2.24	Преддипломная практика	
2.2.25	Преддипломная практика	
2.2.26	Преддипломная практика	
2.2.27	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2	
2.2.28	Проектирование интеллектуальных систем управления	
2.2.29	Проектирование систем управления распределенными объектами	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления

Знать:
ПК-6-31 применимость математических моделей в социально-экономических системах
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Знать:
ПК-5-31 основные принципы подготовки данных для конкретных моделей
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Знать:
ПК-4-31 основные принципы постановки оптимизационной задачи
ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Уметь:
ПК-6-У1 анализировать результаты решения оптимизационных моделей
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Уметь:
ПК-5-У1 осуществлять подготовку и анализ исходных данных
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Уметь:
ПК-4-У1 конструировать оптимизационные модели для социально-экономических систем
ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Владеть:
ПК-6-В1 навыками в области применения оптимизационных моделей в социально-экономических системах
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Владеть:
ПК-5-В1 навыками обработки результатов моделирования для принятия решений в социально-экономических системах
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Владеть:
ПК-4-В1 навыками разработки оптимизационных моделей для конкретных производственных ситуаций

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. Основные модели анализа деятельности сложных социально-экономических систем							

1.1	Основные понятия в теории анализа деятельности сложных систем. Обобщение простых критериев эффективности. Нелинейные оптимизационные модели. /Лек/	6	1	ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		КМ1	
1.2	Закрепление основных понятий в теории анализа деятельности сложных систем на практических примерах /Лаб/	6	2	ПК-4-В1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2			Р1
1.3	Модели с постоянным эффектом масштаба для определения эффективности. Прямая и двойственная задачи модели. Модель с переменным эффектом масштаба. /Пр/	6	4	ПК-5-У1 ПК-6-У1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1			
1.4	Определение эффективного объекта по решению прямой и двойственной задачи /Лаб/	6	2	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э2			Р2
1.5	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	6	15	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
	Раздел 2. Множество производственных возможностей							
2.1	Определение множества производственных возможностей. Постулаты для построения множества производственных возможностей. Свойства множества для модели с постоянным эффектом масштаба. Теоремы о соответствии точек множества производственных возможностей и множества решений оптимизационной задачи с постоянным эффектом масштаба. /Лек/	6	1	ПК-4-31 ПК-5-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 Э1		КМ1	
2.2	Построение множества производственных возможностей для моделей с постоянным эффектом масштаба /Лаб/	6	3	ПК-5-В1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5 Э2			Р3

2.3	Множество производственных возможностей Т для модели с переменным эффектом масштаба. Постулаты множества. Теорема об опорной гиперплоскости для Т. Модели с переменным эффектом масштаба, ориентированные по выходу. /Пр/	6	7	ПК-5-У1 ПК-6-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.5 Э1			
2.4	Построение множества производственных возможностей для моделей с переменным эффектом масштаба. /Лаб/	6	6	ПК-4-В1 ПК-5-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 Э2			Р4
2.5	Аддитивные модели, прямая и двойственная задачи. /Пр/	6	2	ПК-5-У1 ПК-6-У1	Л1.4 Л1.5Л2.5 Э1			
2.6	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	6	15	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Э1			
Раздел 3. Исследование граничных точек и точек слабо эффективных по Парето								
3.1	Определение эффективности и слабой эффективности по Парето. Теоремы об эквивалентности множества эффективных точек по аддитивной модели, по Парето и по модели ВСС. /Лек/	6	1	ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.4Л2.4 Э1		КМ1	
3.2	Взаимосвязь между множеством слабо эффективных точек по моделям ВСС, множеством слабо эффективных точек по Парето и множеством граничных точек. /Пр/	6	4	ПК-5-У1 ПК-6-У1	Л1.4Л2.4 Э1			
3.3	Определение взаимосвязей между множеством слабо эффективных точек по моделям ВСС, множеством слабо эффективных точек по Парето и множеством граничных точек /Лаб/	6	4	ПК-4-В1 ПК-6-В1	Л1.4Л2.4 Э2			Р5
3.4	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. Самостоятельное изучение рекомендованных открытых источников. /Ср/	6	14	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.4Л2.4 Э1			

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	экзамен	ПК-6-31;ПК-5-31;ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия в теории анализа деятельности сложных систем. 2. Обобщение простых критериев эффективности. 3. Нелинейные оптимизационные модели. 4. Модели с постоянным эффектом масштаба для определения эффективности. 5. Прямая и двойственная задачи модели. 6. Модель с переменным эффектом масштаба. 7. Определение эффективного объекта по решению прямой и двойственной задачи. 8. Определение множества производственных возможностей. 9. Постулаты для построения множества производственных возможностей. 10. Свойства множества для модели с постоянным эффектом масштаба. 11. Теоремы о соответствии точек множества производственных возможностей и множества решений оптимизационной задачи с постоянным эффектом масштаба. 12. Построение множества производственных возможностей для моделей с постоянным эффектом масштаба. 13. Множество производственных возможностей T для модели с переменным эффектом масштаба. 14. Постулаты множества. 15. Теорема об опорной гиперплоскости для T. 16. Модели с переменным эффектом масштаба, ориентированные по выходу. 17. Построение множества производственных возможностей для моделей с переменным эффектом масштаба. 18. Аддитивные модели, прямая и двойственная задачи. 19. Определение эффективности и слабой эффективности по Парето. 20. Теоремы об эквивалентности множества эффективных точек по аддитивной модели, по Парето и по модели ВСС. 21. Взаимосвязь между множеством слабо эффективных точек по моделям ВСС, множеством слабо эффективных точек по Парето и множеством граничных точек.
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	Лабораторная работа 1	ПК-4-В1;ПК-6-В1	Закрепление основных понятий в теории анализа деятельности сложных систем на практических примерах
P2	Лабораторная работа 2	ПК-4-У1;ПК-4-В1	Определение эффективного объекта по решению прямой и двойственной задачи
P3	Лабораторная работа 3	ПК-5-В1;ПК-6-В1	Построение множества производственных возможностей для моделей с постоянным эффектом масштаба
P4	Лабораторная работа 4	ПК-5-В1;ПК-4-В1	Построение множества производственных возможностей для моделей с переменным эффектом масштаба.
P5	Лабораторная работа 5	ПК-4-В1;ПК-6-В1	Определение взаимосвязей между множеством слабо эффективных точек по моделям ВСС, множеством слабо эффективных точек по Парето и множеством граничных точек

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Примеры экзаменационных билетов:

Экзаменационный билет № 1

1. Обобщение простых критериев эффективности. Нелинейные оптимизационные модели. Преобразование к линейным моделям.
2. Построить множество производственных возможностей для модели ВСС по двум заданным объектам с двумя входными переменными и одной выходной переменной.

Экзаменационный билет № 2

1. Теорема об инвариантности единиц измерения в моделях методологии АСФ.
2. Построить множество производственных возможностей для модели ВСС по двум заданным объектам с одной входной переменной и двумя выходными переменными.

Экзаменационный билет № 3

1. Постулаты для построения множества производственных возможностей для модели ССР.
2. Пусть дано изображение изокванты для двух входных переменных для модели ВСС произвольной размерности. Определить какому множеству эффективности принадлежит каждый сегмент изокванты.

Экзаменационный билет № 4

1. Теоремы о соответствии точек множества модели ССР и множества решений оптимизационной задачи.
2. Пусть дано изображение изокванты для двух выходных переменных для модели ВСС произвольной размерности. Определить какому множеству эффективности принадлежит каждый сегмент изокванты.

Экзаменационный билет № 5

1. Модель ВСС ориентированная по входным переменным. Прямая и двойственная задача модели. Определение эффективности и слабой эффективности. Интерпретация меры эффективности.
2. Пусть дано изображение обобщенной производственной функции для модели ВСС. Определить какому множеству эффективности принадлежит каждый сегмент функции.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для получения оценки «отлично» студент должен показывать глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Для получения оценки «хорошо» студент должен показывать твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

Для получения оценки «удовлетворительно» студент должен показывать знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лукашин Ю. П.	Прогнозирование социально-экономических процессов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017
Л1.2	Смирнов Г. В.	Моделирование и оптимизация объектов и процессов: учебное пособие для магистрантов: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2016
Л1.3	Островский Г. М., Волин Ю. М.	Методы глобальной оптимизации сложных систем: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
Л1.4	Рыков А. С.	Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Металлургия', 'Физическое материаловедение'	Электронная библиотека	, 2005

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Островский Г. М.	Современные методы оптимизации сложных систем. Оптимизация технических систем в условиях неопределенности: учеб.-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Рыков А. С.	Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки	Библиотека МИСиС	М.: Экономика, 1999
Л2.2	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: Лаб. практикум: Для вузов по спец. 'Автоматизир. системы обраб. информ. и управления'	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1989
Л2.3	Буровой И. А., Финк В. Г., Емельянов С. В.	Теория моделирования. Разд.: Математическое моделирование сложных непрерывных систем: Лаб. практикум для студентов спец. 0405к	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1983
Л2.4	Газимов Р. Т., Усачев М. В., Салихов К. З.	Теория системного анализа и принятия решений: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.5	Пятецкий В. Е., Литвин И. З., Литвяк В. С.	Математические методы в экономике. Моделирование и оптимизация производственно-экономических систем: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Федеральный портал Российское образование. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Раздел «Моделирование сложных систем».	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=моделирование сложных систем
Э2	Электронный курс "Моделирование сложных социально-экономических систем" на платформе LMS Canvas	http://lms.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
-----	------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	ЭБС "Лань" (https://e.lanbook.com)
И.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru)
И.3	ScienceDirect - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир (www.sciencedirect.com)
И.4	Scopus - единая реферативная база данных научных публикаций (www.scopus.com)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-826	Лаборатория	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с СОМ-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6

Читальный зал №3 (Б)		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 Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций. Материал пропущенной лекции студент должен сдавать преподавателю в письменной форме в часы консультаций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается на титульной странице курса Canvas и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и указаниями по ее выполнению.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).