

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 1. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Обучающие программы в управлении технологическими процессами»

Направление подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»
(шифр) (наименование)

Профиль Системный анализ и управление в химических технологиях

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения Очная

Институт, факультет Институт управления, автоматизации и информационных технологий, Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Системотехника

Курс, семестр Очная форма обучения 4 курс, 7, 8 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	7 семестр	8 семестр	Итого	
Лекции	18	18	36	1,0
Практические занятия				
Лабораторные занятия	27	27	54	1,5
Самостоятельная работа	63	54	117	3,25
Форма аттестации	зачет	экзамен (45), курсовой проект	45	1,25
	108	144	252	7,0

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 195) (номер, дата утверждения)

по направлению 27.03.03 «Системный анализ и управление»
(шифр) (наименование)

по профилю «Системный анализ и управление в химических технологиях», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)



(подпись)

Рыжов Д.А.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Системотехника, протокол от 31 мая 2019 г. № 16

Зав. кафедрой



(подпись)

Зиятдинов Н.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 25 июля 2019 г. № 139

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

Нач.УМЦ, доцент



(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» являются:

- а) формирование знаний об основных задачах, решаемых с помощью компьютерных тренажеров;
- б) раскрытие сущности основных принципов построения компьютерных тренажеров;
- в) обучение применению компьютерных тренажеров для повышения эффективности и безопасности управления взрывопожароопасными химическими, нефтехимическими и нефтеперерабатывающими производствами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» относится к *дисциплинам по выбору* вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» бакалавр по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химических технологий;
- б) Б1.В.ОД.8 Техническая термодинамика и теплопередача;
- в) Б1.В.ОД.10 Дополнительные главы процессов химической технологии;
- г) Б1.В.ДВ.1.1 Системы управления химико-технологическими процессами;
- д) Б1.В.ДВ.2.1 Компьютерное моделирование объектов химической технологии;
- е) Б1.В.ДВ.3.1 Анализ и синтез химико-технологических процессов и систем;
- ж) Б1.В.ДВ.5.1 Интегрированные системы управления химико-технологическими процессами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» могут быть использованы при прохождении практик, выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление».

3. Компетенции бакалавра, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний;

2. ОПК-7 способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;

3. ПК-2 способностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- 1) **Знать:**
 - а) принципы построения компьютерных тренажеров;
 - б) назначение, состав, структуру и функции компьютерных тренажеров;
 - в) методы компьютерных технологий обучения и контроля знаний.
- 2) **Уметь:**
 - а) разрабатывать динамические модели ХТП для реализации компьютерных тренажеров;
 - б) осуществлять интеграцию динамических моделей с системой управления ХТП;
 - в) прогнозировать протекание процессов химической технологии с учетом нелинейной динамики.
- 3) **Владеть:**
 - а) навыками разработки динамических моделей ХТП для реализации компьютерных тренажеров;
 - б) навыками работы с прикладным программным обеспечением РСУ/ПАЗ
 - б) навыками разработки основных сценариев обучения операторов ХТП.

4. *Структура и содержание дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами»*

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинары (Практи-	Лабораторные работы	СРС	

				ческие занятия)			
1	Особенности построения обучающих программ по управлению технологическими процессами	7	9			30	
2.	Математическое моделирование типовых химико-технологических процессов	7	9		27	33	Устный опрос по лабораторным работам, тестирование
	Итого в 7 семестре:		18		27	63	
	Форма аттестации:						Зачет
3.	Структура, состав и компоненты систем управления химико-технологическими процессами	8	9		15		Устный опрос по лабораторным работам
4.	Разработка специализированных сценариев обучения технологического персонала с применением обучающих программ	8	9		12	18	Устный опрос по лабораторным работам
	Курсовой проект	8				36	Защита курсового проекта
	Итого в 8 семестре:		18		27	54	
	Форма аттестации						экзамен (45), курсовой проект

5. *Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.*

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Особенности построения обучающих программ по управлению технологическими процессами	4	Тема 1. Общая информация по предпосылкам к использованию обучающих программ.	История развития и современное состояние направления разработки обучающих программ в управление ТП. Их роль и место в обеспечении безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Нормативно-правовые документы, регламентирующие внедрение и разработку обучающих программ.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		5	Тема 2. Виды обучающих программ и основные этапы их разработки.	Классификация обучающих программ в управлении ТП. Разновидности используемого программного и технического обеспечения для их разработки. Обзор особенностей и основных поставщиков обучающих программ кате-	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2

				гории Low-end. Обзор особенностей и основных поставщиков обучающих программ категории Hi-end. Основные этапы разработки обучающих программ. Необходимая исходная информация для разработки каждого этапа.	
2	Математическое моделирование типовых химико-технологических процессов	4	Тема 3. Построение математических моделей химико-технологических производств	Особенности математического моделирования теплообменных, массообменных аппаратов, реакторного блока. Этапы разработки математической модели ХТП. Обзор библиотеки стандартных моделей технологических процессов и аппаратов. Обзор библиотеки моделей оборудования КИП. Основные требования к формированию топологии модели ХТП. Функции среды редактирования модели ХТП. Функции среды исполнения модели ХТП.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		5	Тема 4. Обзор функционала моделирующей программы OmegaLand	Обзор и сравнительная характеристика моделирующих программ для разработки обучающих программ. Необходимый функционал моделирующей программы для построения обучающих программ. Обзор основных функций и возможностей универсальной моделирующей программы OmegaLand.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
3	Структура, состав и компоненты систем управления химико-технологическими процессами	4	Тема 5. Основные понятия и задачи	Структура и функции уровней управления и их подсистемы в АСУТП. Техническое, программное, информационное и организационное обеспечение АСУТП. Этапы построения систем автоматизации производственных процессов. Технические средства систем автоматического управления.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		5	Тема 6. Применение РСУ/ПАЗ Centum/ProSafe-RS в рамках реализации обучающих программ управления технологическими процессами	Обзор функций и возможностей РСУ/ПАЗ Centum/ProSafe-RS. Особенности лицензирования для целей КТ. Основные модули РСУ/ПАЗ Centum/ProSafe-RS для реализации обучающих программ управления технологическими процессами. Варианты совмещения различного функционала. Режим эмуляции контроллеров. Анализ таблицы тегов ввода/вывода. Чтение и запись информации в блоки РСУ/ПАЗ.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2

4	Разработка специализированных сценариев обучения технологического персонала с применением обучающих программ	4	Тема 7. Разработка сценариев обучения	Основные и специализированные сценарии обучения. Сценарии теоретического обучения. Сценарии практического обучения. Перечень исходных данных для разработки сценариев обучения. Функционал модуля ИТК ПО OmegaLand для реализации сценариев обучения. Формирование базы данных инструкторов обучения и обучаемых. Формирование единичных воздействий на ТП. Критерии оценки действий обучаемых. Дополнительные возможности ПО OmegaLand для формирования комплексных сценариев обучения. Методологическое обеспечение КТК.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		5	Тема 8. Дополнительные возможности применения обучающих программ.	Эволюция обучающих программ и применение различных его реализаций под задачи производства на разных стадиях жизненного цикла. Возможности применения отдельного функционала и всей обучающей программы в комплексе под различные задачи производства. Решение задач инжиниринга ТП и систем управления с использованием обучающей программы. Решение задач прогнозирующего управления с применением обучающей программы.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
Итого:		36			

6. Содержание практических занятий.

В учебном плане практические занятия не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
2	Математическое моделирование типовых химико-технологических процессов	9	Тема 1. Построение математической модели двухфазного сепаратора	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		9	Тема 2. Построение математической модели ректификационной установки	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		9	Тема 3. Построение математической модели реакторного блока	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
3	Структура, состав и компоненты систем управления химико-технологическими процессами	5	Тема 4. Построение алгоритмов РСУ/ПАЗ средствами УМП OmegaLand.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2

		5	Тема 5. Разработка мнемосхем и подключение БД.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		5	Тема 6. Реализация прямого подключения к ППО РСУ/ПАЗ.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
4	Разработка специализированных сценариев обучения технологического персонала с применением обучающих программ	6	Тема 7. Разработка сценариев обучения	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
		6	Тема 8. Методологическое обеспечение КТ.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
Итого:		54		

Лабораторные работы проводятся в помещении, оснащённом компьютерами с доступом в Интернет, презентационной техники (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакетов ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы), специализированного ПО: OmegaLand, Centum VP, Prosafe RS.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные поставщики РСУ/ПАЗ в России и принципиальные характеристики их АСУТП.	5	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
2	Основные характеристики протокола обмена информацией ОРС.	5	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
3	Основные поставщики решений КТ в России. Принципиальные характеристики разрабатываемых КТ.	5	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
4	Содержание документов ПЛАС, технологических регламентов установок, технологических инструкций эксплуатирующего персонала.	5	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
5	Классификация математических моделей. Этапы построения математических моделей и компьютерного моделирования.	5	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2

6	Законы сохранения массы и энергии, законы переноса вещества, энергии и импульса, закономерности кинетики протекающих химических реакций, гидродинамика процессов - основа построения физико-химических моделей.	8	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
7	Математические модели гидродинамических структур потоков в аппаратах химической технологии. Модель идеального смешения. Модель идеального вытеснения. Однопараметрическая модель. Ячеечная модель.	15	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
8	Математические модели стационарных режимов процессов в поверхностных теплообменниках типа: «смешение – смешение», «смешение – вытеснение», противоточного «труба в трубе».	15	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
9	Математические модели химических превращений в реакторах. Решение задач прямой химической кинетики.	6	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
10	Математические модели процессов ректификации и абсорбции. Математическая модель равновесия жидкость – пар. Математическая модель процесса многокомпонентной массопередачи на тарелке. Математическая модель стационарного режима в колонне.	6	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
11	Моделирование систем управления химико-технологическими процессами	6	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по темам. Подготовка к практическому занятию.	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
12	Курсовой проект	36	Выполнение курсового проекта	ОПК-7 ОПК-2 ПК-2
	Итого:	117		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по

различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Текущий контроль степени усвоения теоретического материала по дисциплине «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» осуществляется после изложения теоретического материала каждой темы и организован как устный групповой опрос. Лабораторные занятия направлены на решение задач и обсуждение теоретического материала.

Форма аттестации в 7 семестре зачет. При оценке промежуточной аттестации используется рейтинговая система оценки знаний. Максимальный рейтинг студента - 100 баллов, минимальный - 60 баллов. За ответы по лабораторным работам и тестированию студент может получить максимальное количество баллов – 100, минимальное - 60. Система рейтинга по дисциплине «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» на 7 семестре:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>	<i>Итоговая оценка</i>
Устный опрос по лабораторным работам	3	15	25	Мин. 15x3=45 б. Мак. 25x3=75 б
Тестирование	1	15	25	Мин. 15 б. Мак. 25 б.
Итого (<i>R</i>):				Мин. 60 б. Мак. 100 б.

Если $60 \leq R \leq 100$ б. – зачет, если $R \leq 60$ б. – не зачет.

Форма аттестации на 8 семестре – экзамен.

Максимальный рейтинг студента - 100 баллов, минимальный - 60 баллов. За ответы по лабораторным работам студент может получить максимальное количество баллов – 60, минимальное - 36. За экзамен студент может получить максимальное кол-во баллов – 40, минимальное - 24. Система рейтинга по дисциплине «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» на 8 семестре:

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>	<i>Итого</i>
Устный опрос по лабораторным работам	5	7,2	12	Мин. 7,2x5=36 б. Мак. 12x5=60 б.
Экзамен		24	40	Мин. 24 б. Мак. 40 б.
Итого:				Мин. 60 б. Мак. 100 б.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Курсовой проект	1	60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Ефремов Г.И. Моделирование химико-технологических процессов: учебник / Г.И. Ефремов. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 255 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/document?id=327777 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2. Островский Г.М. Оптимизация технических систем : учебное пособие / Островский Г.М., Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В. – Москва : КноРус, 2016. – 422 с.	ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/book/920626 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Павлов Ю.Л. Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов: учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, Д.А. Рыжов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 88 с.	80 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Pavlov-sistemnyi.pdf доступ с IP-адресов КНИТУ ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213811.html доступ из любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Павлов Ю.Л. Особенности управления типовыми объектами химической технологии: учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, И.И. Емельянов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 82 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Pavlov-osobennosti_upravleniya_tipovimi_obektami.pdf доступ с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Рено Н.Н. Численные методы: учебное пособие/ Н.Н. Рено. – М: КДУ, 2007. – 98 с.	284 экз в УНИЦ КНИТУ
2. Холоднов, В.А. Математическое моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: Практическое руководство / В.А. Холоднов [и др.]. – СПб.: АНО НПО «Профессионал», 2003. – 480 с.	48 экз в УНИЦ КНИТУ
3. Островский Г.М. Оптимизация в химической технологии / Г.М.Островский, Ю.М. Волин, Н.Н. Зиятдинов. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2005. – 394 с.	57 экз в УНИЦ КНИТУ
4. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. посо-	200 экз в УНИЦ КНИТУ

бие для вузов / Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин.- М.: ИКЦ «Академкнига» 2006. –416 с.	
5. Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Ръжов Д.А. Математическое моделирование химико-технологических систем с использованием программы ChemCad. Учебно-методическое пособие. – Казань, КГТУ, 2008. – 159 с.	102 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Zijatdinow_matmod.pdf доступ с IP-адресов КНИТУ ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/13290#authors доступ из любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Кафаров В.В. Основы массопередачи /В.В. Кафаров. – М.: Высшая школа, 1979. – 439 с.	92 экз в УНИЦ КНИТУ
7. Кафаров В.В. Моделирование и системный анализ биохимических производств / В.В. Кафаров, А.Ю. Ви- наров, Л.С. Гордеев. – М.: Лесн. пром-сть, 1985. – 280 с.	85 экз в УНИЦ КНИТУ
8. Кафаров В.В. Основы автоматизированного проектирования химических производств / В.В. Кафаров, В.Н. Ветохин. – М.: Наука, 1987. – 623 с.	153 экз в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Book.ru» – Режим доступа: <https://book.ru>
3. ЭБС «Консультант студента» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
5. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

При изучении дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами» использование профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru>.

11. *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. *Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).*

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

1. Лекционные занятия:
 - a. комплект электронных презентаций/слайдов,
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
 - c. комплект компьютерных тренажеров для изучения раздела математическое моделирование систем управления.
2. Лабораторные занятия:
 - a. комплект электронных презентаций/слайдов,
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
 - c. аудитория, оснащенная современными программно-техническими средствами.
3. Прочее
 - a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
4. Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе

при освоении дисциплины «Обучающие программы в управлении технологическими процессами»: MS Office, Adobe Reader.

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 27 часов. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 30 %.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

- **лекция-беседа, лекция-дискуссия;**
- **лекция с разбором конкретной ситуации**, изложенной устно или в виде короткой видеозаписи и т.п.; магистранты совместно с преподавателем анализируют и обсуждают представленный материал;
- **лекция-консультация**, при которой до 50 % времени отводится для ответов на вопросы студентов;
- **лекция-визуализация** - на лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся;
- **опережающая самостоятельная работа** – изучение магистрантами нового материала до его изложения преподавателем в ходе аудиторных занятий;
- **работа в команде** – совместная деятельность группы обучающихся с индивидуальной работой членов команды под руководством лидера;
- **информационные технологии** – использование Internet-ресурсов для расширения информационного поля и получения информации, в том числе и профессиональной;
- **междисциплинарное обучение** – обучение с использованием знаний из различных дисциплин, реализуемых в контексте конкретной задачи;
- **проблемное обучение** – стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний для решения конкретной поставленной задачи;
- **обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;

– **исследовательский метод** – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельной и под руководством преподавателя.