

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 « Основы теории эксперимента»
 Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии»
 Профиль / программа «Машины и аппараты химических производств»
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения очная, очно-заочная, заочная
 Факультет механический
 Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Форма обучения	очная		Очно-заочная		заочная	
курс	4		3		5	
семестр	7		6		9	
	Часы	з.е.	Часы	з.е.	Часы	з.е.
Лекции	18	0,5	9	0,25	4	0,111
Лабораторные занятия	18	0,5	9	0,25	10	0,278
Практические занятия	-	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	36	1,0	36	1,0	4	0,111
Самостоятельная работа	36	1,0	54	1,5	86	2,379
Форма аттестации – зачет (часы на контроль)	-	-	-	-	4	0,111
Всего	108	3	108	3	108	3

Нижнекамск, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы теории эксперимента» составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№923 от 07 августа 2020 г.)

(номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(шифр)

(наименование)

профилю бакалавриата «Машины и аппараты химических производств»,
на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года набора.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП

(должность)

(подпись)



И.А. Сабанаев

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП
протокол № 7 от «10» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)



И.А. Сабанаев

(И.О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Основы теории эксперимента» являются

- а) овладение знаниями в области применения современной измерительной техники и аппаратуры при решении задач научного эксперимента;
- б) освоение современных технологий физического эксперимента;
- в) знакомство с компьютерными программными системами автоматизации процессов измерения и вывода результатов научного эксперимента.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Основы теории эксперимента» относится к *группе дисциплин по выбору* ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, технологической и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Основы теории эксперимента» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.02.01 Применение ЭВМ в инженерных расчетах;
- б) Б1.В.ДВ.01.02 Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах;
- в) Б1.В.18 Системный анализ химико-технологических процессов;
- г) Б1.В.07 «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Основы теории эксперимента» изучается в последнем семестре обучения и предшествует только Б2.В.02.02(П) Преддипломной практике и Б3.Б.01.02(Д) дипломному проектированию.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.3	Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач
ПК-2	Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок
ПК-2.1	Знает методы, средства планирования и выполнения экспериментальных исследований и разработок
ПК-2.2	Умеет применять средства планирования при выполнении исследований и разработок
ПК-2.3	Владеет навыками проведения исследований, оформления и анализа полученных результатов экспериментальных исследований и разработок

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) методику сбора априорной информации и методы планирования оптимального эксперимента;
 б) правила и особенности проведения эксперимента в химической технологии;
 в) математический аппарат обработки результатов эксперимента.
- 2) Уметь: а) использовать экспериментальное оборудование, применяемое в научном эксперименте при изучении химико-технологических процессов;
 б) моделировать химико-технологические системы с помощью физических и компьютерных моделей;
 в) использовать современные компьютерные системы автоматизации планирования, проведения и обработки результатов научного эксперимента.
- 3) Владеть: а) знаниями в области планирования, проведения и обработки результатов научного эксперимента
 б) навыками выбора критериев оптимизации, локализации факторного пространства, построения D-оптимальных планов полного и дробного факторного эксперимента;
 в) навыками работы с некоторыми наиболее распространенными программными средствами для автоматизации процессов планирования, моделирования и обработки результатов научного эксперимента в химической технологии.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Основы теории эксперимента».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1. Очная форма

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	КСР	СРС	
1	Общие сведения о современной измерительной технике и аппаратуре	7	6	6	12	12	тест
2	Современные технологии физического эксперимента	7	6	6	12	12	Собеседование, тест
3	Компьютерные программные системы автоматизации процессов измерения и вывода результатов научного эксперимента	7	6	6	12	12	Контрольная работа, тест, реферат
	Итого		18	18	36	36	108
Форма аттестации							Зачет

4.2. Очно-заочная форма

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	КСР	СРС	
1	Общие сведения о современной измерительной технике и аппаратуре	6	3	3	12	18	тест
2	Современные технологии физического эксперимента	6	3	3	12	18	Собеседование, тест
3	Компьютерные программные системы автоматизации процессов измерения и вывода результатов научного эксперимента	6	3	3	12	18	Контрольная работа, тест, реферат

	Итого		9	9	36	54	108
Форма аттестации							Зачет

4.3. Заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	КСР	СРС	
1	Общие сведения о современной измерительной технике и аппаратуре	9	1	3	1	28	тест
2	Современные технологии физического эксперимента	9	1	3	1	29	Собеседование, тест
3	Компьютерные программные системы автоматизации процессов измерения и вывода результатов научного эксперимента	9	2	4	2	29	Контрольная работа, тест, реферат
	Итого		4	10	4	86	108
Форма аттестации							Зачет – 4 часа

5. Содержание лекционных занятий по темам

5.1. Очная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Общие сведения о современной измерительной технике и аппаратуре	3	Понятие, цели и задачи научного эксперимента	Определение науки о методах теории и практики проведения научного эксперимента. Значение предмета. Взаимосвязь дисциплины с общинженерными и специальными дисциплинами. Определение основных терминов: эксперимент, опыт, планирование эксперимента, экстремальный эксперимент и др. Задачи, решение которых целесообразно с применением методов планирования научного эксперимента. Методы, используемые в теории и практике научного эксперимента. Основные разделы науки о планировании эксперимента.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3	Современное	Классификация и принцип действия	УК-1.1,

			оборудование для измерения, передачи и обработки физических величин	современного оборудования. Методы прямых и косвенных измерений параметров процесса. Понятие ошибки измерения величины в эксперименте. Источники ошибки в эксперименте. Случайные, систематические и грубые ошибки. Методы оценки и минимизации ошибки измерения.	УК-1.2, УК-1.3
2.	Современные технологии и физического эксперимента	3	Цифровые технологии в научном эксперименте	Преимущества цифровых технологий. Техника оцифровки аналогового сигнала. Способы передачи цифрового сигнала и сопряжения измерительной аппаратуры с вычислительной техникой. Знакомство с образцами техники обработки и передачи сигнала на цифровой вход персонального компьютера.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3	Физическое моделирование как метод научного эксперимента	Общая схема процесса моделирования. Оборудование и аппаратура для моделирования физических процессов. Масштабирование и верификация результатов моделирования. Физический эксперимент для построения теоретических моделей.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.	Компьютерные программные системы автоматизации процессов измерения и вывода результатов в научного эксперимента	2	Современные программные комплексы для автоматизации процесса измерения физических величин	Обзор наиболее распространенных программных комплексов или их модулей для автоматизации процессов измерения физических величин. Изучение и наработка навыков автоматизированного измерения параметров технологических процессов с помощью программных средств.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		2	Управление параметрами процесса в физическом эксперименте	Современные программно-технические средства для программного управления параметрами процесса в физическом эксперименте. Общие сведения о способах программирования контроллерного оборудования.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		2	Автоматизация процесса обработки измеренных физических величин	Классификация программного обеспечения, применяемого при решении задач научного эксперимента. Табличный процессор, как универсальный инструмент для планирования и обработки результатов эксперимента. Визуализация результатов в графической форме с помощью средств табличного процессора.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

5.2. Очно-заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Общие сведения о современной измерител	1	Понятие, цели и задачи научного эксперимента	Определение науки о методах теории и практики проведения научного эксперимента. Значение предмета. Взаимосвязь дисциплины с общинженерными и специальными дисциплинами. Определение основных	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

	ьной технике и аппаратуре			терминов: эксперимент, опыт, планирование эксперимента, экстремальный эксперимент и др. Задачи, решение которых целесообразно с применением методов планирования научного эксперимента. Методы, используемые в теории и практике научного эксперимента. Основные разделы науки о планировании эксперимента.	
		2	Современное оборудование для измерения, передачи и обработки физических величин	Классификация и принцип действия современного оборудования. Методы прямых и косвенных измерений параметров процесса. Понятие ошибки измерения величины в эксперименте. Источники ошибки в эксперименте. Случайные, систематические и грубые ошибки. Методы оценки и минимизации ошибки измерения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.	Современные технологии и физического эксперимента	1	Цифровые технологии в научном эксперименте	Преимущества цифровых технологий. Техника оцифровки аналогового сигнала. Способы передачи цифрового сигнала и сопряжения измерительной аппаратуры с вычислительной техникой. Знакомство с образцами техники обработки и передачи сигнала на цифровой вход персонального компьютера.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		2	Физическое моделирование как метод научного эксперимента	Общая схема процесса моделирования. Оборудование и аппаратура для моделирования физических процессов. Масштабирование и верификация результатов моделирования. Физический эксперимент для построения теоретических моделей.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.	Компьютерные программные системы автоматизации процессов измерения и вывода результатов в научного эксперимента	1	Современные программные комплексы для автоматизации процесса измерения физических величин	Обзор наиболее распространенных программных комплексов или их модулей для автоматизации процессов измерения физических величин. Изучение и наработка навыков автоматизированного измерения параметров технологических процессов с помощью программных средств.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		1	Управление параметрами процесса в физическом эксперименте	Современные программно-технические средства для программного управления параметрами процесса в физическом эксперименте. Общие сведения о способах программирования контроллерного оборудования.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		1	Автоматизация обработки измеренных физических величин	Классификация программного обеспечения, применяемого при решении задач научного эксперимента. Табличный процессор, как универсальный инструмент для планирования и обработки результатов эксперимента. Визуализация результатов в графической форме с помощью средств табличного процессора.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

5.3. Заочная форма

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Общие сведения о современной измерительной технике и аппаратуре	0,5	Понятие, цели и задачи научного эксперимента	Определение науки о методах теории и практики проведения научного эксперимента. Значение предмета. Взаимосвязь дисциплины с общетехническими и специальными дисциплинами. Определение основных терминов: эксперимент, опыт, планирование эксперимента, экстремальный эксперимент и др. Задачи, решение которых целесообразно с применением методов планирования научного эксперимента. Методы, используемые в теории и практике научного эксперимента. Основные разделы науки о планировании эксперимента.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		0,5	Современное оборудование для измерения, передачи и обработки физических величин	Классификация и принцип действия современного оборудования. Методы прямых и косвенных измерений параметров процесса. Понятие ошибки измерения величины в эксперименте. Источники ошибки в эксперименте. Случайные, систематические и грубые ошибки. Методы оценки и минимизации ошибки измерения.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.	Современные технологии и физического эксперимента	0,5	Цифровые технологии в научном эксперименте	Преимущества цифровых технологий. Техника оцифровки аналогового сигнала. Способы передачи цифрового сигнала и сопряжения измерительной аппаратуры с вычислительной техникой. Знакомство с образцами техники обработки и передачи сигнала на цифровой вход персонального компьютера.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		0,5	Физическое моделирование как метод научного эксперимента	Общая схема процесса моделирования. Оборудование и аппаратура для моделирования физических процессов. Масштабирование и верификация результатов моделирования. Физический эксперимент для построения теоретических моделей.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.	Компьютерные программные системы автоматизации процессов измерения и вывода результатов в научном эксперименте	0,5	Современные программные комплексы для автоматизации процесса измерения физических величин	Обзор наиболее распространенных программных комплексов или их модулей для автоматизации процессов измерения физических величин. Изучение и наработка навыков автоматизированного измерения параметров технологических процессов с помощью программных средств.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		0,5	Управление параметрами процесса в физическом	Современные программно-технические средства для программного управления параметрами процесса в физическом эксперименте. Общие сведения о способах программирования	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

	нта		эксперименте	контроллерного оборудования.	
		1	Автоматизация процесса обработки измеренных физических величин	Классификация программного обеспечения, применяемого при решении задач научного эксперимента. Табличный процессор, как универсальный инструмент для планирования и обработки результатов эксперимента. Визуализация результатов в графической форме с помощью средств табличного процессора.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

6. Содержание практических / семинарских занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ состоит в получении практических навыков и формировании умений применять на практике полученные теоретические знания в области планирования, проведения и обработки результатов научного эксперимента.

Очная / очно-заочная / заочная формы

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Общие сведения о современной измерительной технике и аппаратуре	3/1/1	Измерительная техника с использованием датчиков ЭДС	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3/2/2	Измерительная техника с использованием датчиков сопротивления.	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2.	Современные технологии физического эксперимента	3/1/1	Цифровые технологии в научном эксперименте	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
		3/2/2	Физическое моделирование как метод научного эксперимента	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.	Компьютерные программные системы автоматизации процессов измерения и вывода результатов научного эксперимента	2/1/1	Современные программные комплексы для автоматизации процесса измерения физических величин	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		2/1/1	Управление параметрами процесса в физическом эксперименте	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
		2/1/2	Автоматизация процесса обработки измеренных физических величин	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

Лабораторные работы проводятся в помещении компьютерного класса кафедры МАХП – аудитории А-109.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Очная / очно-заочная / заочная формы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Измерительная техника с использованием датчиков ЭДС	6/9/14	Подготовка к тестированию знаний (Тест №1)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2	Измерительная техника с использованием датчиков сопротивления.	6/9/14	Подготовка к тестированию знаний (Тест №2)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3	Цифровые технологии в научном эксперименте	6/9/14	Подготовка к собеседованию	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.	Физическое моделирование как метод научного эксперимента	6/9/15	Подготовка к тестированию знаний (Тест №3)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5.	Современные программные комплексы для автоматизации процесса измерения физических величин	4/6/9	Подготовка к контрольной работе	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
6.	Управление параметрами процесса в физическом эксперименте	4/6/10	Подготовка к тестированию знаний (Тест №4)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7.	Автоматизация процесса обработки измеренных физических величин	4/6/10	Подготовка к защите реферата	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

8.2. Контроль самостоятельной работы

Очная / очно-заочная / заочная формы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Измерительная техника с использованием датчиков ЭДС	6/6/0,5	(Тест №1)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2	Измерительная техника с использованием датчиков сопротивления.	6/6/0,5	(Тест №2)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.	Цифровые технологии в научном эксперименте	6/6/0,5	собеседование	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.	Физическое моделирование как метод научного эксперимента	6/6/0,5	(Тест №3)	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5.	Современные программные	4/4/0,5	контрольная	ПК-2.1, ПК-2.2,

	комплексы для автоматизации процесса измерения физических величин		работа	ПК-2.3
6.	Управление параметрами процесса в физическом эксперименте	4/4/0,5	(Тест №4)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7.	Автоматизация процесса обработки измеренных физических величин	4/4/1	реферат	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Основы теории эксперимента» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Положительным результатом считается результат, численное значение которого находится в диапазоне от 60 до 100 единиц.

Рейтинг студента складывается из результатов выполнения ряда работ во время аудиторных занятий и самостоятельной работы. Оценки за перечисленные мероприятия приводятся в таблицах для всех форм обучения.

Таблица

Расчет суммарного рейтинга для очной и очно-заочной форм обучения

Название	Диапазон оценок мин - макс	Кол-во	Всего
Лекции	2	7	14
Лабораторные работы	3	7	21
Рефераты	4 – 10	1	4 – 10
Собеседование	4 – 10	1	4 – 10
Тесты	3 – 8	4	12 - 32
Контрольная работа	5 – 13	1	5- 13

Итого (мин – макс): 60 - 100

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Основы теории эксперимента» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Математическая обработка и моделирование в практике научного эксперимента: учеб. пособие / И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева, З.Ф. Сабанаева;- Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО КНИТУ.- 2017.- 80 с. Режим доступа - свободный	15 экз. кафедра МАХП
Теоретические основы научных исследований : учебное пособие для вузов [электронный ресурс] / В. А. Тихонов, В. А. Ворона, Л. В. Митрякова. – М. : Горячая линия-Телеком, 2018. - 320 с. Режим доступа: по паролю ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium». https://znanium.com/catalog/product/1195580 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Компьютерные методы в научных исследованиях : учебник [электронный ресурс] / А. С. Вознесенский. – М. : ИД МИСиС, 2016. - 227 с. Режим доступа: по паролю ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium». https://znanium.com/catalog/product/1232192 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Кукушкина, В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): учебное пособие / В.В. Кукушкина. – М. : Инфра-М, 2016.- 264 с. (Высшее образование: Магистратура)	5 экз. библиотечный отдел НХТИ
Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник [электронный ресурс] / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 156 с. Режим доступа: по паролю ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium». https://znanium.com/catalog/product/1056236 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Организация, выполнение и оформление отчета о научно-исследовательской практике магистрантов : учебное пособие [электронный ресурс] / М. Г. Наумова, И. Г. Морозова, Н. А. Чиченев. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 32 с. Режим доступа: по паролю ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium». https://znanium.com/catalog/product/1221106 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Основы научных исследований: Учебник [электронный ресурс] / Свиридов Л.Т., Третьяков А.И. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 362 с. Режим доступа: по паролю ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium». https://znanium.com/catalog/product/858448 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.18 Системный анализ химико-технологических процессов использование электронных источников информации:

1) Электронная библиотечная система «Znanium». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.ru>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ.

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1) Актуализированная бесплатная база государственных стандартов, полностью соответствующая каталогу ФГУП «Стандартинформ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный.

2) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Государственные стандарты [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/gost>, свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены *оборудованием*:

1. персональные компьютеры Pentium-4 и Celeron
2. компьютерные столы, стулья и парты, учебная доска;

техническими средствами обучения:

1. Компьютерными тренажерами Regre-F4, ITMOP.
2. Тренирующие и контролирующие программы тестирования.

Помещения для самостоятельной работы оснащены *компьютерной техникой*:

1. Персональные компьютеры Pentium-4 и Celeron,
с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Основы теории эксперимента»:

1. ОС MS Windows XP;
2. ППП MS Office 2003;
3. CAD-система APM Graph Lite

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивной форме, согласно учебному плану составляет 4 часа.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- метод кейсов.