

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Естественно-технологического
института



 Петрова Л. А.
подпись

" 19 " 06 2019 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.01.01 Планирование эксперимента и обработка результатов
код и наименование дисциплины

Направление подготовки / специальность 04.04.01 Химия
код и наименование направления подготовки / специальности

Направленность / специализация Физическая и коллоидная химия
наименование направленности (профиля) / специализации образовательной программы

Квалификация выпускника Магистр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Математики, информационных систем и программного обеспечения
название кафедры-разработчика рабочей программы

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	доцент должность	М, ИСиПО кафедра	 подпись	Баженова К.А. Ф.И.О
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы математики, информационных систем и программного обеспечения 17.06.2019
наименование кафедры дата

протокол № 12  Романовская Ю. В.
подпись Ф.И.О. заведующего кафедрой-разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки / специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой Химии
наименование кафедры

17.06.2019  Деркач С. Р.
дата подпись Ф.И.О

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине **Б1.В.02.ДВ.01.01 Планирование эксперимента и обработка результатов**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 04.04.01 Химия, направленности (профилю) Физическая и коллоидная химия, с 2020 года начала подготовки

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВО «МГТУ» в ФГАОУ ВО «МГТУ»	1) Приказ Минобрнауки России № 854 от 31.07.2020 2) Утверждение изменения в компоненты ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 5 от 30.10.2020)	30.10.2020 г.
2	Титульного листа	Переименование кафедры-разработчика математики, информационных систем и программного обеспечения на кафедру цифровых технологий, математики и экономики	1) Приказ ФГАОУ ВО «МГТУ» № 1228 от 19.11.2020 2) Решение Ученого совета ФГАОУ ВО «МГТУ» от 05.10.2020, протокол № 4 и от 13.11.2020, протокол № 8	19.11.2020 г.
3	Листа согласований	Переименование кафедры-разработчика математики, информационных систем и программного обеспечения на кафедру цифровых технологий, математики и экономики	1) Приказ ФГАОУ ВО «МГТУ» № 1228 от 19.11.2020 2) Решение Ученого совета ФГАОУ ВО «МГТУ» от 05.10.2020, протокол № 4 и от 13.11.2020, протокол № 8	19.11.2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин	Название циклов, разделов, дисциплин	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.В.02.ДВ.01.01.	Планирование эксперимента обработка результатов	<p>Цель дисциплины - формирование у студентов компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности</p> <p>Задачи дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков в рамках освоения теоретического и практического материала.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины магистр должен:</u></p> <p><i>Знать:</i> принципы и законы организации и планирования эксперимента, математический аппарат организации и планирования эксперимента, обработки результатов эксперимента.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, выбирать математический аппарат для решения поставленной задачи, систематизировать и анализировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, определять возможные направления развития работ.</p> <p><i>Владеть:</i> способностью планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной предметной области.</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и принципы планирования эксперимента. 2. Элементы теории вероятностей и математической статистики <p><i>Реализуемые компетенции</i> ПК-1-н, ПК-3-н</p> <p><i>Формы промежуточной аттестации</i> Курс 1, Семестр 2 – экзамен</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки _____ 04.04.01 Химия, утвержденного 13.07.2017 № 655, учебного плана _____, дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 04.04.01 Химия, направленности (профилю) Физическая и коллоидная химия.

2. Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью дисциплины «Планирование эксперимента и обработка результатов» является формирование у студентов направления подготовки 04.04.01 «Химия», компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков в рамках освоения теоретического и практического материала

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия»:

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Индикаторы сформированности компетенций
1	ПК-1-н. Способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Реализуется полностью	Знать: принципы и законы организации и планирования эксперимента, математический аппарат организации и планирования эксперимента, обработки результатов эксперимента. Уметь: составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, выбирать математический аппарат для решения поставленной задачи. Владеть: способностью планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной предметной области.
2	ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Реализуется полностью	Знать: методы анализа и систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР Уметь: анализировать и систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, определять возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов. Владеть: методами анализа и систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3.1 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа

Вид учебной нагрузки	Очная	
	Семестр	Всего часов
	1	
Лекции	10	10
Практические работы	36	36
Лабораторные работы	-	-
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа	26	26
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36
Всего часов по дисциплине	108	108
Экзамен	+	1
Зачет/зачет с оценкой	-	0
Курсовая работа (проект)	-	-
Количество расчетно-графических работ	-	-
Количество контрольных работ	1	1
Количество рефератов	-	-
Количество эссе	-	-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Очная			
	Л	ЛР	ПР	СР
1. Основные понятия и принципы планирования эксперимента. Типы экспериментов. Этапы планирования эксперимента. Точность результатов эксперимента.	2	0	4	2
2. Обработка результатов экспериментов. Их достоверность.	1	0	4	4
3. Статистический анализ экспериментальных данных	1	0	6	4
4. Статистика малых выборок	1	0	4	4

5. Проверка статистических гипотез и критериев.	2	0	6	4
6. Корреляционно-регрессионный анализ	2	0	6	4
7. Дисперсионный анализ	1	0	6	4
Итого:	10	0	36	26

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ПК-1-н, ПК-3-н	+		+		+	+	-	выполнение и защита контрольной работы

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Очная
1	Основные понятия и принципы планирования эксперимента. Типы экспериментов. Этапы планирования эксперимента. Точность результатов эксперимента.	4
2	Обработка результатов экспериментов. Их достоверность.	4
3	Статистический анализ экспериментальных данных	6
4	Статистика малых выборок	4
5	Проверка статистических гипотез и критериев.	6
6	Корреляционно-регрессионный анализ	6
7	Дисперсионный анализ	6
	Итого:	36

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические рекомендации к выполнению практических работ по дисциплине «Планирование эксперимента и обработка результатов».
2. Методические рекомендации к организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Планирование эксперимента и обработка результатов».
3. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы по теме «Обработка результатов эксперимента» по дисциплине «Планирование эксперимента и обработка результатов».

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2002. - 479 с. : ил. и более ранние издания (361 шт. на абонементе).
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - Москва : Высш. шк., 2002. - 405 с. : ил. и более ранние издания (347 шт. на абонементе).

Дополнительная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 5-е изд. ; 4-е изд., испр. - Москва : Айрис-Пресс, 2010 ; 2008. – 287 с. : ил. (177 шт. на абонементе).
2. Солодов В. С. Практикум по планированию, проведению и обработке эксперимента в исследовании технологических процессов : учеб. пособие / В. С. Солодов; М-во образования и науки, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - 150 с. : ил. (50 шт. на абонементе).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Не требуется

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	219 С Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: аудиторная доска – 1 шт.; учебные столы – 14 шт.
2.	308С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: персональные компьютеры - 15 шт.; учебные столы – 8 шт.
3.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска аудиторная – 1 шт.; персональные компьютеры – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
4.	108 С Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено специализированной мебелью

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины Планирование эксперимента и обработка результатов, 2 семестр (промежуточная аттестация – «экзамен»)
(очная форма обучения)**

№	Контрольные точки	Диапазон баллов		График прохождения
		min	max	
1	Планирование эксперимента и обработка результатов			
1.1	Контрольная работа №1 «Обработка результатов эксперимента»	25	30	по расписанию
1.2	Защита контрольной работы №1 «Обработка результатов эксперимента»»	25	30	по расписанию
1.3	Своевременность сдачи контрольной работы	10	20	по расписанию
Количество баллов по текущему контролю за семестр		60	80	
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ				
Экзамен		10	20	график промежуточной аттестации
Общее количество баллов по дисциплине		70	100	