МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«26» ____06____ 2017г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02
ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ

Направление подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы: Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)
Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения: очная, заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	В.М. Валовский		26.06.17
Рецензент	А.С. Галеев		26.06.17
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		26.06.17

Альметьевск, 2017г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

    4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

    4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

    6.1. Перечень оценочных средств

    6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

    6.3. Варианты оценочных средств
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений»** разработана д.т.н., профессором кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения **Валовским В.М.**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	***знать:*** основы регрессионного анализа и принципы планирования и проведения однофакторного и полнофакторного экспериментов	**Текущий контроль:** Устный опрос по темам 1-3 Практические задачи по теме 3 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой
	уметь: планировать эксперимент по изучению сложных объектов при решении профессиональных задач, связанных с разработкой и модернизацией нефтегазопромыслового оборудования	
	владеть: навыками планирования многофакторного эксперимента и основными приемами сбора, представления и анализа экспериментальных данных.	
ПК-3 Способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задач, проводить патентные исследования	***знать:*** особенности сбора и обработки промысловой статистической информации	**Текущий контроль:** Устный опрос по темам 1-3 Практические задачи по теме 3 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой
	уметь: собирать и обрабатывать промысловую статистическую информацию.	
	владеть: навыками сбора и обработки промысловой информации и методами планирования экспериментов	

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленность (профиль) программы: Машины, агрегаты

и процессы (в нефтегазовой промышленности) – Б1.В.ДВ.01.02

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре[1]/на 5 курсе в 10 семестре[2]

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 12/6 ч.;
- практические занятия 4/4 ч.;

Самостоятельная работа 92/98ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой в 8 семестре[1]/ зачет с оценкой в 10 семестре[1].

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Регрессионный анализ	8	6	-	-	26
2.	Основные принципы планирования эксперимента	8	4	-	-	24
3.	Однофакторный эксперимент. Полный факторный эксперимент	8	2	4	-	42
	Итого по дисциплине		**12**	**4**	**-**	**92**

[1] Очная форма обучения

[2] Заочная форма обучения

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Регрессионный анализ	10	2	-	-	26
2.	Основные принципы планирования эксперимента	10	2	-	-	28
3.	Однофакторный эксперимент. Полный факторный эксперимент	10	2	4	-	44
	Итого по дисциплине		**6**	**4**	**-**	**98**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Исполь-зуемый метод	Формируемые компетенции
Тема 1. Регрессионный анализ (6 ч.)			
Лекция 1. Задачи исследования с использованием регрессионного анализа Установление существующих закономерностей, скрывающихся за погрешностью измерений, ошибками экспериментатора, случайными возмущениями.	2ч.		ОПК-1, ПК-3
Лекция 2. Выбор модели регрессии. Простая регрессия при зависимости между двумя переменными. Одна из которых причина, а другая – следствие. Множественная регрессия, при существовании зависимости между результативным признаком и несколькими факторами. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия.	2ч.		ОПК-1, ПК-3
Лекция 3. Оценка коэффициентов регрессии и выбранной модели методом наименьших квадратов. Оценка неизвестных коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Вычисление коэффициентов регрессии при многофакторных задачах с использованием матриц.	2ч.		ОПК-1, ПК-3
Тема 2. Основные принципы планирования эксперимента (4 ч.)			
Лекция 4. Проверка статистических гипотез о регрессии. Вероятностная оценка полученных результатов. Параллельные опыты. Управляемые факторы. Критерии Фишера, Кохрена, Бартлетта. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Оценка адекватности регрессионной модели. Анализ	2ч.		ОПК-1, ПК-3

работоспособности регрессионной модели.			
Лекция 5. Логическая схема проведения эксперимента. Использование принципов репликации (повторения эксперимента) и рандомизации (случайный выбор элементов их совокупности). Распределение экспериментального материала Создание с помощью рандомизации случайной ситуации. Избавление от статистических ошибок. Таблицы равномерного распределения случайных чисел.	2ч.	*Групповое обсуждение*	ОПК-1, ПК-3
Тема 3. Однофакторный эксперимент. Полный факторный эксперимент (6 ч.)			
Лекция 6. Сравнение влияния различных уровней одного фактора на результативный признак. Исключение влияния других факторов. Однофакторный дисперсионный анализ. Модель случайных эффектов. Модель постоянных эффектов. Выбор интервала варьирования факторов при полном факторном эксперименте.	2ч.	*лекция-визуализация*	ОПК-1, ПК-3
Практическое занятие 1. Определение точечных оценок.	2ч.		ОПК-1, ПК-3
Практическое занятие 2. «МНК для многофакторного эксперимента»	2ч.		ОПК-1, ПК-3

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе аспирантов, обеспечивает подготовку аспиранта к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности аспиранта на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;

- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с конструкторскими и технологическими решениями при разработке высокоресурсных узлов трения.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» приведены в методических указаниях:

В.М. Валовский Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 22 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 2 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Устный опрос	Средство оценивания полученных теоретических знаний. Теоретические вопросы должны быть направлены на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине	Перечень вопросов
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач

Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Проставляется по результатам текущего контроля без дополнительного опроса	

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетв.»
1	**ОПК-1** Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	**знать:** основы регрессионного анализа и принципы планирования и проведения однофакторного и полнофакторного экспериментов	Сформированные систематические представления об основах регрессионного анализа и принципы планирования и проведения однофакторного и полнофакторного экспериментов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах регрессионного анализа и принципы планирования и проведения однофакторного и полнофакторного экспериментов	Неполные представления об основах регрессионного анализа и принципы планирования и проведения однофакторного и полнофакторного экспериментов.	Фрагментарные представления об основах регрессионного анализа и принципы планирования и проведения однофакторного и полнофакторного экспериментов
		уметь: планировать эксперимент по изучению сложных объектов при решении профессиональных задач, связанных с разработкой и модернизацией нефтегазопромыслового оборудования	Сформированное умение планировать эксперимент по изучению сложных объектов при решении профессиональных задач, связанных с разработкой и модернизацией нефтегазопромысло	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение планировать эксперимент по изучению сложных объектов при решении профессиональных задач, связанных с разработкой и модернизацией нефтегазопромысловог	В целом успешное, но не систематическое умение планировать эксперимент по изучению сложных объектов при решении профессиональных задач, связанных с разработкой и модернизацией нефтегазопромысловог	Фрагментарное умение планировать эксперимент по изучению сложных объектов при решении профессиональных задач, связанных с разработкой и модернизацией нефтегазопромысловог о оборудования

			вого оборудования	о оборудования	о оборудования	
		владеть: навыками планирования многофакторного эксперимента и основными приемами сбора, представления и анализа экспериментальных данных	Успешное и систематическое владение навыками планирования многофакторного эксперимента и основными приемами сбора, представления и анализа экспериментальных данных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками планирования многофакторного эксперимента и основными приемами сбора, представления и анализа экспериментальных данных	В целом успешное, но не систематическое владение навыками планирования многофакторного эксперимента и основными приемами сбора, представления и анализа экспериментальных данных	Фрагментарное владение навыками планирования многофакторного эксперимента и основными приемами сбора, представления и анализа экспериментальных данных
2	**ПК-3** Способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической ин-формации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задач, проводить патентные исследования	**знать:** особенности сбора и обработки промысловой статистической информации	Сформированные систематические представления об особенностях сбора и обработки промысловой статистической информации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об особенностях сбора и обработки промысловой статистической информации	Неполные представления об особенностях сбора и обработки промысловой статистической информации	Фрагментарные представления об особенностях сбора и обработки промысловой статистической информации
		уметь: собирать и обрабатывать промысловую статистическую информацию	Сформированное умение собирать и обрабатывать промысловую статистическую информацию	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение собирать и обрабатывать промысловую статистическую информацию	В целом успешное, но не систематическое умение собирать и обрабатывать промысловую статистическую информацию	Фрагментарное умение собирать и обрабатывать промысловую статистическую информацию
		владеть: навыками сбора и обработки промысловой информации и	Успешное и систематическое владение навыками сбора и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками	В целом успешное, но не систематическое навыками сбора и	Фрагментарное владение навыками сбора и обработки промысловой информации и

		методами планирования экспериментов	обработки промысловой информации и методами планирования экспериментов	сбора и обработки промысловой информации и методами планирования экспериментов	обработки промысловой информации и методами планирования экспериментов	методами планирования экспериментов

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Устный опрос

6.3.1.1.Порядок проведения

Устный опрос по дисциплине «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» проводится один раз в семестре после изучения теоретического материала по вопросам, отражающим темы лекций и практических занятий. Вопросы к устному опросу выдаются аспирантам заранее. Аспирант должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способность самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к устному опросу	ОПК-1	ПК-3
1.	Задачи исследования с использованием регрессионного анализа	+	
2.	Выбор модели регрессии.	+	
3.	Множественная регрессия	+	
4.	Линейная регрессия	+	
5.	Оценка коэффициентов регрессии и выбранной модели методом	+	

	наименьших квадратов.		
6.	Вычисление коэффициентов регрессии при многофакторных задачах с использованием матриц.	+	
7.	Критерии Фишера, Кохрена, Бартлетта	+	
8.	Анализ работоспособности регрессионной модели.	+	
9.	Условия и правила проведения эксперимента для получения надежной и достоверной информации с наименьшей затратой труда	+	
10.	Логическая схема проведения эксперимента	+	
11.	Принцип репликации (повторения эксперимента) и рандомизации (случайный выбор элементов их совокупности).	+	
12.	Создание с помощью рандомизации случайной ситуации.	+	
13.	Таблицы равномерного распределения случайных чисел.	+	
14.	Модель случайных эффектов.	+	
15.	Модель постоянных эффектов	+	
16.	Выбор интервала варьирования факторов при полном факторном эксперименте...	+	
17.	Классификация научных исследований.		+
18.	Сущность фундаментальных научных исследований.		+
19.	Сущность прикладных научных исследований.		+
20.	Формы и методы исследования: экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое.		+
21.	Теоретические и эмпирические уровни исследования.		+
22.	Составление рабочей программы научного исследования.		+
23.	Методологические и процедурные разделы исследования.		+
24.	Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.		+
25.	Методика изучения литературы.		+
26.	Проведение исследований, обработка и анализ результатов исследований.		+
27.	Виды экспериментальных исследований.		+
28.	Использование принципов репликации (повторения эксперимента) и рандомизации (случайный выбор элементов их совокупности).		+
29.	Технические средства проведения экспериментальных исследований и методы обработки результатов эксперимента.		+
30.	Роль и возможности моделирования в экспериментальных исследованиях.	+	
31.	Структура научной работы.		+
32.	Особенности подготовки, оформления и защиты научных работ.		+
33.	Классификация научных исследований.		+
34.	Сущность фундаментальных научных исследований.		+
35.	Сущность прикладных научных исследований.		+
36.	Планирование, организация и реализация научно-исследовательской работы.		+
37.	Выбор модели регрессии Нелинейная регрессия.	+	
38.	Параллельные опыты. Управляемые факторы..	+	
39.	Параллельные опыты. проверка значимости коэффициентов регрессии.	+	
40.	Логическая схема проведения эксперимента.	+	
41.	Таблицы равномерного распределения случайных чисел.	+	
42.	Сравнение влияния различных уровней одного фактора на результативный признак. Исключение влияния других факторов.	+	

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется аспирантами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Решение задачи аспирантом оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Практическое занятие 1 Определение точечных оценок. ***(ОПК-1, ПК-3 Умения, Навыки)***

Пример:

1. Для случайной величины X – времени безотказной работы элемента дано эмпирическое распределение среднего времени работы в часах:

x_i	5	15	25	35	45	55	65
n_i	365	245	150	100	70	45	25

Найти методом моментов точечную оценку неизвестного параметра показательного распределения.

2. Случайная величина X (отклонение контролируемого размера изделия от номинала) подчинена нормальному закону распределения с неизвестными параметрами a и σ.

Ниже приведено эмпирическое распределения отклонения от номинала n = 200 изделий:

x_i	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3

n_i	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

Найти методом моментов точечные оценки параметров *a* и σ нормального распределения.

3. Случайная величина *X* (число появлений события *A* в *m* независимых испытаниях) подчинена биномиальному закону распределения с неизвестным параметром *p*. Ниже приведено эмпирическое распределение числа появлений события *A* в 1000 независимых испытаниях (в первой строке указано число x_i появлений события в одном опыте из *m* =10 испытаний; во второй строке приведена частота – n_i число опытов, в которых наблюдалось x_i появлений события *A*):

x_i	0	1	2	3	4	5	6	7
n_i	2	3	10	22	26	20	12	5

Найти методом наибольшего правдоподобия точечную оценку неизвестного параметра *p* биномиального распределения.

Полный комплект практических занятий по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

В.М. Валовский Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 22 с.

6.3.4. Зачет с оценкой

Оценка формируется по результатам текущего контроля без проведения дополнительного опроса

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Сагдеев Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сагдеев Д.И.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 324 с.—»	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79455.html. — ЭБС «IPRbooks	1
2.	Бойко А.Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойко А.Ф., Воронкова М.Н.-Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 73 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28403	1
3.	Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015.— 93 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55912.	1
Дополнительная литература			
1.	Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 55 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30012.	1
2.	Ковель А.А. Инженерные аспекты математического планирования эксперимента [Электронный ресурс]: монография/ Ковель А.А.— Электрон. текстовые данные.— Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017.— 117 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66909.html. — ЭБС «IPRbooks»	1
3.	Сидняев Н.И. Введение в теорию планирования эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сидняев Н.И., Вилисова Н.Т.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 464 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/94748.html. — ЭБС «IPRbooks»	1
Учебно-методические издания			
1.	В.М. Валовский Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине	Режим доступа: http://elibrary.agni-rt.ru.	1

	«Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2017. – 22 с.		

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
4	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой аспирантов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа аспирантов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, и рекомендуемую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых аспирантам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые аспирантам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен аспирантам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 1AF2161220051712030166	562/498 от 28.11.2016
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №435 от 23.11.2016г.

7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	Технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2.Проектор BenQ MX717 3.Экран на штативе 4.Принтер HP LJ P3015d 5.Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель. Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный

		Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional Электронно-библиотечная система IPRbooks ПО «Автоматизированная тестирующая система» Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17 7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP ABBYY Fine Reader 12 Professional Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ПО «Автоматизированная тестирующая система Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17 AutoCAD_2020 7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» и направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ НАБЛЮДЕНИЙ

Направление подготовки
21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы:
Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	***знать:*** основы регрессионного анализа и принципы планирования и проведения однофакторного и полнофакторного экспериментов	**Текущий контроль:** Устный опрос по темам 1-3 Практические задачи по теме 3 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой
	уметь: планировать эксперимент по изучению сложных объектов при решении профессиональных задач, связанных с разработкой и модернизацией нефтегазопромыслового оборудования	
	владеть: навыками планирования многофакторного эксперимента и основными приемами сбора, представления и анализа экспериментальных данных.	
ПК-3 Способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задач, проводить патентные исследования	***знать:*** особенности сбора и обработки промысловой статистической информации	**Текущий контроль:** Устный опрос по темам 1-3 Практические задачи по теме 3 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой
	уметь: собирать и обрабатывать промысловую статистическую информацию.	
	владеть: навыками сбора и обработки промысловой информации и методами планирования экспериментов	

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.ДВ.01.02** Дисциплина «Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе в 8 семестре[1]/ на 5 курсе в 10 семестре[2]
Общая трудоемкость	Зачетных единиц по учебному плану: **3** ЗЕ.

дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Часов по учебному плану: **108** ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции **12/ 6** ч.; - практические занятия **4/4** ч.; Самостоятельная работа **92**ч./**98** ч.
Изучаемые темы (разделы)	1. Регрессионный анализ 2. Основные принципы планирования эксперимента 3. Однофакторный эксперимент. Полный факторный эксперимент
Форма промежуточной аттестации	**Зачет с оценкой** в 8 семестре[1]/10 семестре[2]

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«25» ____06____ 2018г

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.02
Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений
Направление подготовки
21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы:
Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)
на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41712081012212531138	791 от 30.11.2017
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения протокол № ___12___ от "_21_" ____06____ 20_18_ г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н, доцент _____ Г.И. Бикбулатова
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«24» ____06____ 2019г

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.02
Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений
Направление подготовки
21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы:
Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)
на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/BP00181210-CT от 04.10.2018
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения протокол № ___13___ от "_21_" ___06___ 20_19_г.

Заведующий кафедрой:

К.т.н, доцент _____ Г.И. Бикбулатова
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
_____ Иванов А.Ф.
«20» 06 _____ 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.02
Планирование эксперимента и методы обработки наблюдений
Направление подготовки
21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»
Направленность (профиль) программы:
Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)
на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная да платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

2. В п. **10 Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения протокол № 12 от "14" 06 20 20 г.
Заведующий кафедрой:

К.т.н, доцент _____ Г.И. Бикбулатова
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*