

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

20 июня 2019 г. протокол УС №6

Основы научных исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экспериментальной физики	
Учебный план	b030302-ЦифрТех-19-1.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 8
в том числе:		
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	56	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	9,7			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор, Ельников А.В.



Рабочая программа дисциплины

Основы научных исследований

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

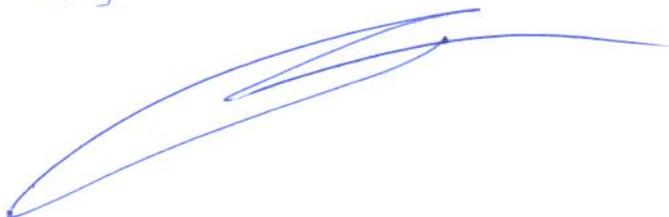
Протокол от 14 05 2019 г. № 03/Ю

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.



Председатель УМС к.т.н., доцент Тарасанов ДВ
07 06 2019г. 106/19



	Раздел 1. Раздел 1. Наука. Основные понятия Организационная структура науки. Качества исследователя						
1.1	Наука. Основные понятия Организационная структура науки. Качества исследователя /Лек/	8	2	ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Устный опрос
1.2	Наука. Основные понятия Организационная структура науки. Качества исследователя /Пр/	8	2	ОПК-9 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э5	0	Устный опрос
1.3	Наука. Основные понятия Организационная структура науки. Качества исследователя /Ср/	8	14	ОПК-9 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Подготовка к контрольной работе
	Раздел 2. Раздел 2. Методология научных исследований. Общенаучная и философская методология Сущность, общие принципы. Научная информация: поиск, накопление и обработка						
2.1	Методология научных исследований. Общенаучная и философская методология Сущность, общие принципы. Научная информация: поиск, накопление и обработка . /Лек/	8	2	ОПК-9 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э3	0	Устный опрос
2.2	Методология научных исследований. Общенаучная и философская методология Сущность, общие принципы. Научная информация: поиск, накопление и обработка /Пр/	8	2	ОПК-9 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5	0	Подготовка к контрольной работе
2.3	Методология научных исследований. Общенаучная и философская методология Сущность, общие принципы. Научная информация: поиск, накопление и обработка /Ср/	8	14	ОПК-9 ПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Подготовка к контрольной работе
	Раздел 3. Раздел 3. Эксперимент. Основные определения Погрешность эксперимента.						
3.1	Эксперимент. Основные определения Погрешность эксперимента /Лек/	8	2	ОПК-9 ПК-6	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3	0	Устный опрос
3.2	Эксперимент. Основные определения Погрешность эксперимента /Пр/	8	2	ОПК-9 ПК-6	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э5	0	Подготовка к контрольной работе
3.3	/Контр.раб./	8	0			0	
3.4	Эксперимент. Основные определения Погрешность эксперимента /Ср/	8	13	ОПК-9 ПК-6	Л1.2Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Подготовка к контрольной работе
	Раздел 4. Раздел 4. План эксперимента Обработка результатов исследования. Статическая обработка экспериментальных данных						
4.1	План эксперимента Обработка результатов исследования. Статическая обработка экспериментальных данных /Лек/	8	2	ОПК-9 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3 Э4	0	Устный опрос

4.2	План эксперимента Обработка результатов исследования. Статическая обработка экспериментальных данных /Пр/	8	2	ОПК-9 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э4 Э5	0	Подготовка к контрольной работе
4.3	План эксперимента Обработка результатов исследования. Статическая обработка экспериментальных данных /Ср/	8	15	ОПК-9 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Подготовка к зачету
4.4	Зачёт /Зачёт/	8	0	ОПК-9 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3	0	Зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено в приложении 1

5.2. Темы письменных работ

Представлено в приложении 1

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено в приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы устного опроса
2. Контрольная работа
4. Вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Болдин А. П., Максимов В. А.	Основы научных исследований: учебник	Москва: Академия, 2012	3
Л1.2	Виноградова Л. И.	Основы научных исследований: учебное пособие	Москва: Красноярский государственный аграрный университет, 2012, https://e.lanbook.com/book/90770	1
Л1.3	Щукин С. Г.	Основы научных исследований и патентование	Новосибирск: Новосибирский Государственный Аграрный Университет, 2013, http://znanium.com/go.php?id=516943	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Перов Г.В., Смирнова К.А., Сединин В.И.	Методические рекомендации по работе с научно-технической, патентной литературой и оформлению заявок на изобретения: практическое руководство	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015, http://www.iprbookshop.ru/54787.html	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Коваленко Н. А.	Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: Учебное пособие	Минск: ООО "Новое знание", 2018, http://znanium.com/go.php?id=915389	1
Л2.3	Г. И. Андреев, С. А. Смирнов, В. А. Тихомиров	Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности : Учебное пособие	М. : Финансы и статистика, 2003 . — 268с, 2003	3

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Виноградова Л. И.	Основы научных исследований: методические указания к практическим работам	Москва: Красноярский государственный аграрный университет, 2011, https://e.lanbook.com/book/90767	1
Л3.2	Чибисова Е.Ю.	Основы научных исследований: учебно-методическое пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, http://www.iprbookshop.ru/62625.html	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная библиотека СурГУ.
Э2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
Э3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Э4	Электронно-библиотечная система;
Э5	Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционные системы Microsoft Office;
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office; доступ в Интернет
6.3.1.3	Операционная система Windowsж

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант+».
6.3.2.2	Справочно-правовая система «Техэксперт».
6.3.2.3	http://www.garant.ru/ Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.4	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория № 314, оснащенная специализированной мебелью:
7.2	1. Переносное мультимедийное оборудование (экран, проектор, ноутбук).
7.3	2. Демонстрационные слайды и фильмы по дисциплине. 3. Таблицы, плакаты, модели.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Приложение к рабочей программе по факультативной дисциплине

Основы научных исследований

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	экспериментальной физики

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые вопросы устного опроса по «Основам научных исследований»

1. Понятие научного знания, функция знания
2. Отрасли человеческого знания, свойства знаний.
3. Сущность исследования.
4. Объект и предмет, информационная база исследования
5. Понятия: абстракция, индукция, сравнение, дедукция, анализ, синтез, обобщение
6. Методики сбора первичных данных
7. Роль информации в исследованиях
8. Основные характеристики случайных величин
9. Эксперимент, понятие погрешности эксперимента
10. Понятия: доверительный интервал и доверительная вероятность
11. Основные числовые характеристики главных компонент
12. Источники информации, используемой в исследованиях. Работа с фактами
13. Понятие проблемы в исследовании
14. Цели исследований
15. Гипотеза, ее роль и выдвижение
16. Виды исследований

Типовые вопросы для контрольных работ

1. Концепция, программа и план исследования, научная парадигма
2. Методы исследования и их классификация
3. Общенаучные и эмпирические методы исследования
4. Междисциплинарные методы исследования
5. Методы получения первичной информации
6. Методы анализа: вариационный, дискриминантный, дисперсионный
7. Детерминированные и стохастические процессы
8. Корреляционно-регрессионный анализ
9. Методы многомерных группировок (или методы многомерной классификации)
10. Графы: диаграмма «рыбий скелет», пересекающиеся технологические кривые
11. Диаграммы: столбчатые, круговые, площадные
12. Картографирование: топографическое, когнитивное, контекстуальное
13. Методы, основанные на многофакторном корреляционно-регрессионном анализе
14. Планирование эксперимента
15. Активный и пассивный эксперимент. Классификация экспериментальных планов.
16. Научный и промышленный эксперимент.
17. Планирование экспериментов для решения экстремальных задач.
18. Виды параметров оптимизации и требования к ним.
19. Научный и промышленный эксперимент. Обобщенный параметр оптимизации.
20. Композиционные и некомпозиционные планы.
21. Факторы и требования, предъявляемые к планам. Выбор вида модели и поверхность отклика.
22. Перечислите основные характеристики случайных величин
23. Дайте определение гистограммы распределения, опишите процедуру ее построения
24. Сформулируйте экспоненциальный закон распределения, дайте его краткую характеристику.

25. Сформулируйте нормальный закон распределения, дайте его краткую характеристику.
26. Сформулируйте логарифмически нормальный закон распределения, дайте его краткую характеристику.
27. Дайте определение доверительного интервала и доверительной вероятности.
28. Уравнение регрессии и его коэффициенты.
29. Полный факторный эксперимент. Постановка задачи выбор параметров и факторов.
30. Определение экспериментальной области факторного пространства.
31. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения.
32. Полный факторный эксперимент 2^k .
33. Линейные эффекты и эффекты парного взаимодействия.
34. Свойства полнофакторного активного эксперимента.
35. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов.
36. Регулярные дробные реплики, определяющие контрасты и генерирующие соотношения.
37. Свойства дробного факторного эксперимента.
38. Проведение эксперимента и анализ полученных данных.
39. Дайте определение понятия «рандомизация плана эксперимента», приведите примеры.
40. Что такое «главные компоненты»? Назовите основные числовые характеристики главных компонент.
41. Обработка результатов эксперимента, регрессионный анализ и метод наименьших квадратов.
42. Расчет коэффициентов модели и проверка их статистической значимости.
43. Проверка адекватности модели. Интерпретация результатов.
44. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
45. Крутое восхождение по поверхности отклика.
46. Движение по градиенту и расчет крутого восхождения. Эффективность и неэффективность крутого восхождения.

Типовые вопросы к экзамену по «Основам научных исследований»

Раздел 1. Наука. Основные понятия. Организационная структура науки

1. Сущность исследования. Связь понятий «исследование», «эксперимент», «опыт», «анализ», «обследование»
2. Объект и предмет, информационная база исследования
3. Роль информации в исследованиях
4. Сущность и предметное проявление информации
5. Источники информации, используемой в исследованиях. Работа с фактами
6. Понятие и роль проблемы в исследовании
7. Цели исследований и понятие «герменевтический круг»
8. Гипотеза, ее роль и выдвижение
9. Виды исследований

Раздел 2. Качества исследователя. Методология научных исследований. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Научная информация: поиск, накопление и обработка

1. Подходы к объекту, используемые в исследованиях, и характеризующие их принципы
2. Концепция, программа и план исследования, научная парадигма
3. Классификация методов, используемых в исследованиях
4. Методы, используемые на этапе выявления проблемы
5. Общенаучные методы исследования
6. Эмпирические методы исследования
7. Мыслительно-логические методы исследования
8. Особенности и ловушки анализа

Раздел 3. Эксперимент. Основные определения Погрешность эксперимента.

1. Общенаучные методы исследования
2. Эмпирические методы исследования
3. Мыслительно-логические методы исследования
4. Особенности и ловушки анализа
5. Виды классификаций и их особенности
6. Фазы доказательства и его виды
7. Междисциплинарные методы исследования
8. Методы получения первичной информации

Раздел 4. План эксперимента Обработка результатов исследования. Статистическая обработка экспериментальных данных

1. Фазы доказательства и его виды
2. Междисциплинарные методы исследования
3. Методы получения первичной информации
4. Экспертные методы получения первичной информации
5. Инструментальные методы получения первичной информации
6. Ранговый корреляционный анализ
7. Корреляционно-регрессионный анализ

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Теоретические знания оцениваются в ходе устного опроса по темам курса. Практические знания и умения оцениваются при выполнении контрольных работ. Выполнение заданий текущего контроля оценивается по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа является основной формой межсессионного контроля знаний. Написание контрольной работы оформляется в виде реферата: подбирается необходимая для раскрытия темы литература, составляются выписки или конспект, выстраивается план изложения и в соответствии с вопросами плана пишется текст.

Работа считается *зачтенной* в том случае, если она отвечает определенным требованиям:

- выявляет знание источников и литературы по теме;
- содержит достоверный материал;
- материал изложен логически последовательно;
- соответствует правилам оформления.

Оценка *«не зачтено»*, выставляется бакалавру, работа которого не удовлетворяет двум или более вышеперечисленным требованиям, необходимых для получения оценки «зачтено»
 Неудовлетворительная работа возвращается студенту для доработки.

Схема оценивания усвоения знаний и формирования компетенций в ходе текущего контроля

Тип задания	Проверяемые компетенции	Критерии оценки	Оценка
Устный опрос	ОПК-9, ПК-6	Ответ раскрывает тему вопроса, материал изложен логически последовательно.	Зачтено
		Ответ не раскрывает тему вопроса, обнаружены значительные пробелы в знаниях программного материала по теме опроса	Не зачтено
Выполнение контрольных работ	ОПК-9, ПК-6	выявляет знание источников и литературы по теме; – содержит достоверный материал; - материал изложен логически последовательно; – работа оформлена в соответствии с требованиями	Зачтено
		работа не удовлетворяет двум или более вышеперечисленным требованиям,	Не зачтено

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Для проведения промежуточной аттестации рабочим учебным планом предусмотрен зачет, к нему допускаются обучающиеся, успешно прошедшие все формы текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Зачет оценивается по двухбалльной шкале: *«зачтено»*, *«не зачтено»*. Аттестационное испытание состоит из двух вопросов.

Схема оценивания усвоения знаний и формирования компетенций в ходе промежуточной аттестации

Тип задания	Проверяемые компетенции	Критерии оценки	Оценка
Теоретический вопрос	ОПК-9, ПК-6	Ответ раскрывает тему вопроса, материал изложен логически последовательно, не требует дополнительных пояснений, студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.	Зачтено
		Ответ не раскрывает тему вопроса, обнаружены значительные пробелы в знаниях программного материала по темам курса	Не зачтено