

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



## Методы локации

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Экспериментальной физики</b>	
Учебный план	b030302-ЦифрТех-19-1.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 6
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	40	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя	17,3		
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор, Ельников А.В.



Рабочая программа дисциплины

**Методы локации**

разработана в соответствии с ФГОС:

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

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике  
утвержденного учёным советом вуза от 20.06.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Протокол от «17» мая 2019 г. № 03/70

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Ельников А.В.



Председатель УМС к.т.н., доцент Тараканов Д.В.

«07» июня 2019 г. № 06/19



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины «Методы локации» является изучение методов дистанционного зондирования природных сред, промышленных и военных объектов для решения как научных, так и прикладных задач. Эти знания необходимы для развития у обучающихся личностных качеств и формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД.В
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Цифровая обработка сигналов
2.1.2	Модуль "Общая физика"
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Волоконно-оптические датчики в ВОСП;
2.2.2	Оптоэлектронные компоненты ВОСП;
2.2.3	Информационно-измерительные системы на основе волоконно-оптических датчиков
2.2.4	Датчики физических полей

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1:** способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)

**ПК-1:** способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	• историю, методологию и основные принципы локации;
3.1.2	• методы оценки погрешностей измерений и способы исключения источников систематических и методических погрешностей;
3.1.3	• способы представления результатов измерений и их правильной интерпретации
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	• понимать, использовать, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
3.2.2	• выбирать и использовать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
3.2.3	• обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	• навыками работы на современном оборудовании, проведения экспериментов и расчетов;
3.3.2	• навыками практического использования электромагнитных волн для решения поставленных научных задач.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие принципы</b>						
1.1	Общие принципы локации /Лек/	6	2	ПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1	0	Устный опрос

1.2	Общие принципы локации /Ср/	6	8	ОПК-1 ПК-1	Л1.3 Л1.5 Э1	0	Реферат
<b>Раздел 2. Акустическое</b>							
2.1	Звуковое зондирование. Сонары /Лек/	6	3	ПК-1	Л1.3 Э1	0	Устный опрос
2.2	Звуковое зондирование. Сонары /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-1	Л1.3	0	
2.3	Звуковое зондирование. Сонары /Ср/	6	8	ОПК-1 ПК-1	Л1.3 Э1	0	Реферат
<b>Раздел 3. Радиолокация</b>							
3.1	Зондирование в радиодиапазоне. Радары. /Лек/	6	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.7Л3.1 Э1	0	Устный опрос
3.2	Зондирование в радиодиапазоне. Радары. /Пр/	6	6	ОПК-1 ПК-1		0	
3.3	Зондирование в радиодиапазоне. Радары. /Ср/	6	8	ОПК-1 ПК-1	Э1	0	Реферат
3.4	/Контр.раб./	6	0	ОПК-1 ПК-1		0	
<b>Раздел 4. СВЧ-локация</b>							
4.1	СВЧ-локация /Лек/	6	3	ОПК-1 ПК-1	Л1.4Л2.2Л3.1 Э1	0	Устный опрос
4.2	СВЧ-локация /Пр/	6	2	ОПК-1 ПК-1		0	
4.3	СВЧ-локация /Ср/	6	8	ОПК-1 ПК-1	Э1	0	Реферат
<b>Раздел 5. Оптическая локация</b>							
5.1	Оптическая локация /Лек/	6	4	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	Устный опрос
5.2	Оптическая локация /Пр/	6	6	ОПК-1 ПК-1		0	
5.3	Оптическая локация /Ср/	6	8	ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1	0	Реферат
5.4	/Зачёт/	6	0	ОПК-1 ПК-1		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Приложение 1

### 5.2. Темы письменных работ

Приложение 1

### 5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

реферат, устный опрос

## 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	Лебедева В. В.	Экспериментальная оптика. Оптические материалы. Источники, приемники, фильтрация оптического излучения. Спектральные приборы. Лазеры, лазерная спектроскопия: Учебник для ВУЗов	М.: Изд-во МГУ, 1994	37

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Киселев Г. Л.	Квантовая и оптическая электроника: учебник	Москва: Лань, 2011, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=627">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=627</a>	1
Л1.3	Кузнецов В. П.	Нелинейная акустика в океанологии: учебное пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010, <a href="http://www.iprbookshop.ru/17355">http://www.iprbookshop.ru/17355</a>	1
Л1.4	Райкунов Г. Г., Щербаков В. Л., Турченко С. И., Брусничкина Н. А., Райкунов Г. Г.	Гиперспектральное дистанционное зондирование в геологическом картировании	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014, <a href="http://www.iprbookshop.ru/24302">http://www.iprbookshop.ru/24302</a>	1
Л1.5	Лимонов А. Н., Гаврилова Л. А.	Фотограмметрия и дистанционное зондирование: Учебник для вузов	Москва: Академический проект, 2016, <a href="http://www.iprbookshop.ru/60142.html">http://www.iprbookshop.ru/60142.html</a>	1
Л1.6	Борейшо А. С., Ивакин С. В.	Лазеры: устройство и действие	Москва: Лань, 2017, <a href="https://e.lanbook.com/book/93585">https://e.lanbook.com/book/93585</a>	1
Л1.7	Бушмелева К. И., Плюснин И. И.	Дистанционное зондирование магистральных газопроводов: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2010, <a href="https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/91407/">https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/91407/</a> Бушмелева_К_И	2

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Тучин В. В.	Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях	Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1998	3
Л2.2	Звелто О.	Принципы лазеров: [монография] рекомендуется студентам, аспирантам, научным сотрудникам университетов, вузов и научно-исследовательских	СПб.[и др.]: Лань, 2008	3
Л2.3	Привалов В. Е., Фотиади А. Э., Шеманин В. Г.	Лазеры и экологический мониторинг атмосферы	Санкт-Петербург: Лань, 2013, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5851">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5851</a>	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Табарин В. А., Иконников В. П.	Физические основы электроники: (Лабораторный практикум)	Сургут: Издательство СурГУ, 2004	179

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	журнал «Геология нефти и газа» Нефтегазовая геология. Теория и практика. Электронное издание ВНИГРИ Сайт Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина. Сайт фильмов по физике, в том числе раздела «поверхностные явления и свойства» Журнал «Нефть и газ» Журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений»			
----	--	--	--	--

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office			
---------	------------------	--	--	--

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
-----	---

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

--

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
**Приложение к рабочей программе по дисциплине**

**Методы локации**

Квалификация выпускника	бакалавр <i>бакалавр, магистр, специалист</i>
Направление подготовки	03.03.02 <i>шифр</i> ФИЗИКА <i>наименование</i>
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике <i>наименование</i>
Форма обучения	очная <i>наименование</i>
Кафедра-разработчик	кафедра экспериментальной физики <i>наименование</i>
Выпускающая кафедра	кафедра экспериментальной физики <i>наименование</i>

**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 и темы рефератов к текущему контролю:**

Раздел 1. Общие принципы локации (вопросы для устного опроса).

- 1 Физические принципы локации. Излучение и прием электромагнитных волн
- 2 Уравнение локации. Современная точность дистанционных методов. Общий анализ преимуществ и недостатков методов локации
- 3 Формулировка физико-математической модели дистанционных измерений. Физические принципы дистанционных акустических методов

Раздел 2. Акустическое зондирование ( типовые темы рефератов)

1. Особенности распространения акустических волн в атмосфере.
2. Радиолокационно-акустическое зондирование атмосферы.
3. Акустические методы зондирования приземного слоя атмосферы.

Раздел 3. Радиолокация ( типовые темы рефератов)

1. Зондирование в радиодиапазоне.
2. Радиолокационные методы зондирования подстилающих поверхностей Антенны в материальных средах.
3. Радиолокационные методы исследования структуры и высоты облаков атмосферных осадков.

Раздел 3. СВЧ - локация (вопросы для устного опроса)

1. Свойства и особенности СВЧ-диапазона электромагнитных волн.
2. Генераторы и усилители излучения СВЧ-диапазона.
3. Приемники излучения СВЧ-диапазона.
4. Особенности колебательных систем СВЧ. Согласующие устройства.
5. Методы обнаружения воздушных целей.
6. Структура полей некоторых типов волн в прямоугольном волноводе. Рабочие характеристики магнетрона

Раздел 4. Оптическая локация ( типовые темы рефератов)

1. Лидарные методы, основанные на релеевском рассеянии.
2. Основные составные части лидарных систем.
3. Метод дифференциального поглощения. Погрешности метода. Области и диапазон применимости метода.
4. Пространственное разрешение лидарного зондирования - основные факторы его определяющие.
5. Определения характеристик газового состава атмосферы и температуры с помощью комбинационного рассеяния.

**Типовые вопросы к зачету по дисциплине «Методы локации»**

1. Физические принципы локации.
2. Уравнение локации.
3. Акустические методы зондирования приземного слоя атмосферы.
4. Чувствительность радиосистем, яркостная температура источника излучения и шумовая температура антенны.
5. Эффективная площадь рассеяния сферическими водяными и ледяными частицами
6. Свойства и особенности СВЧ-диапазона электромагнитных волн.



7. Генераторы и усилители излучения СВЧ-диапазона.
8. Релеевское рассеяние.
9. Поляризационные лидарные методы
10. Комбинационное рассеяние.
11. Поглощение электромагнитного излучения.
12. Лидарное уравнение.
13. Погрешности лидарного метода
14. Одночастотное зондирование аэрозоля
15. Многоспектральный метод определения характеристик атмосферного аэрозоля.
16. Определения плотности и температуры.
17. Метод дифференциального поглощения.
18. Методы решения обратной не корректной задачи в методе дифференциального поглощения.
19. Зондирование стратосферного озона
20. Космические лидары
21. Особенности космического лидарного зондирования

## **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. Оценка теоретических знаний проводится в форме устного опроса. Практические знания и умения оцениваются при выполнении контрольных работ. 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, необходимым для получения оценки «зачтено»  
 Неудовлетворительная работа возвращается студенту для доработки.  
 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-1, ПК-1	Ответ раскрывает тему вопроса, материал изложен логически последовательно.	<b>зачтено</b>
		Ответ не раскрывает тему вопроса, обнаружены значительные пробелы в знаниях программного материала по теме опроса	<b>не зачтено</b>
Выполнение контрольных	ОПК-1, ПК-1	Задания выполнены полностью, расчеты сделаны верно, ответы на вопросы	<b>зачтено</b>

работ	логичны, раскрывают тему вопроса, отчет оформлен в соответствии с требованиями.	
	работа не удовлетворяет двум или более вышеперечисленным требованиям, необходимым для получения оценки «зачтено»	<b><i>не зачтено</i></b>

### **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 трех вопросов.

Критерии оценки ответа на вопросы аттестационного задания.

<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
<b><i>Зачтено</i></b>	– содержание ответа раскрывает тему задания; - материал изложен логически последовательно; - студент владеет теоретическим материалом по теме задания.
<b><i>Не зачтено</i></b>	Обнаружены существенные пробелы в знаниях основного программного материала по темам курса.