

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Инженерной гидрологии**

Рабочая программа дисциплины

**ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНОЙ
СРЕДЫ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
**Инженерная гидрология и рациональное
использование водных ресурсов**

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 Гайдукова Е.В.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«31» мая 2021 г., протокол № 20/21-10
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:
 Хаустов В.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Дистанционные методы исследования природных процессов» – получение знаний о физических основах, технических средствах и технологии получения аэрокосмических снимков; о методике дешифрирования снимков, принципы компьютерной обработки снимков; применение снимков для оценки гидрологических объектов.

Задачи дисциплины «Дистанционные методы исследования природных процессов» связаны с освоением студентами:

- получение навыков оценки гидрологических природных явлений;
- получение навыков анализа и прогноза развития опасных явлений природы;
- получение навыков рационального природопользования и охраны окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Дистанционные методы исследования природной среды» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в третьем семестре для очной формы обучения и на втором курсе для заочной формы обучения

Дисциплина «Дистанционные методы исследования природной среды» изучается параллельно с дисциплинами обязательной части: «Моделирование природных процессов в океане», «Базы гидрометеорологических данных», а также дисциплинами части, формируемой участниками образовательных отношений: «Оценка изменений гидрологического режима при антропогенных воздействиях», «Физико-статистические прогнозы ледового режима рек, озер и водохранилищ», «Саморегулирующиеся системы в гидрологии», «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии» и другими дисциплинами по выбору.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ОПК-1, ОПК-2

Таблица 1.

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять теоретические основы специальных и новых разделов наук о Земле при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Анализирует подходы к решению поставленной проблемы на основе специальных и новых разделов в области наук о Земле. ОПК-1.2. Критически оценивает возможные преимущества и сложности использования методов новых и специальных разделов наук о Земле при решении профессиональных задач.	<i>Знать:</i> методы и средства получения спутниковой информации. <i>Уметь:</i> использовать полученные знания для решения практических гидрологических задач. <i>Владеть:</i> умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и ре-

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
	ОПК-1.3. Аргументирует и реализует решение поставленной задачи на основе методов специальных и новых разделов в области наук о Земле.	шении задач гидрометеорологии
ОПК-2. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественно-количественный анализ	ОПК-2.1. Формулирует естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Использует качественно-количественный анализ для решения поставленной задачи и обобщения полученных результатов.	<i>Знать:</i> методы и средства получения спутниковой информации. <i>Уметь:</i> использовать полученные знания для решения практических гидрологических задач. <i>Владеть:</i> современными гидрологическими дистанционными средствами измерений

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Объем дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:	-	-
лекции	14	4
занятия семинарского типа:		-
практические занятия	28	8
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	66	96
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Аэрокосмические методы исследования природной среды	3	6	2	12	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1.
2	Фонд космических снимков	3	6	2	12	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1.
3	Комплексное дешифрирование и картографирование снимков	3	6	2	14	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1.
4	Применение аэрокосмических методов в гидрологии	3	6	4	14	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.2. ОПК-1.3.
5	Аэрокосмический мониторинг природной среды	3	4	4	14	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.2. ОПК-1.3.
ИТОГО		-	14	28	66	-	-	-

Таблица 4

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Аэрокосмические методы исследования природной среды	2	2	–	16	Реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1.
2	Фонд космических снимков	2	2	–	20	Реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1.
3	Комплексное дешифрирование и картографирование снимков	2	–	2	20	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.1.
4	Применение аэрокосмических методов в гидрологии	2	–	2	20	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.2. ОПК-1.3.
5	Аэрокосмический мониторинг природной среды	2	–	4	20	Доклад на семинаре, реферат	ОПК-1, ОПК-2	ОПК-1.2. ОПК-1.3.
ИТОГО		-	4	8	96	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Аэрокосмические методы исследования природной среды

Виды искусственных спутников. Типы орбит. Назначение и оснащение искусственных спутников, используемых в гидрометеорологии и смежных областях.

2. Фонд космических снимков

Обзор существующих фондов и баз данных космических снимков.

3. Комплексное дешифрирование и картографирование снимков

Обзор устаревших и современных подходов к дешифровке аэрокосмических снимков.

4. Применение аэрокосмических методов в гидрологии

Оценка линейных размеров объектов, оценка площадей водосборов.
Мониторинг и прогнозирование русловых процессов.

5. Аэрокосмический мониторинг природной среды

Средства дистанционной радиометрии. Тепловая съемка подстилающей поверхности. Применение спутниковых спутников в метеорологии.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Назначение и оснащение искусственных спутников, используемых в гидрометеорологии и смежных областях.	2	-
2	Базы данных космических снимков	2	-
3	Глубокая обработка снимков. Составление ортофотоплана	2	-
4	Дистанционные гидрологические приборы	2	-
4	Мониторинг и прогнозирование русловых процессов	2	-
5	Работа с пиротермометром и лазерным дальномером	2	-
5	Средства дистанционной радиометрии	2	-

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
3	Глубокая обработка снимков. Составление ортофотоплана	2	-

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
4	Дистанционные гидрологические приборы	2	-
5	Работа с пиротермометром и лазерным дальномером	2	-
5	Средства дистанционной радиометрии	2	-

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

<http://solab.rshu.ru>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля 75
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Примерная тематика докладов, рефератов

1. Базовое оснащение метеорологического спутника
2. Оптические свойства атмосферы и методы их учета
3. Оптические свойства воды и методы их учета
4. Определение плановых координат точки на снимке
5. Определение высотных координат точки на снимке
6. Определение скорости и направления ветра на снимке
7. Принцип работы радиометра. Примеры приборов
8. Определение типа руслового процесса по снимку
9. Прогноз русловых процессов по временной серии снимков
10. Ограничения применения использования спутниковой информации

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения **зачета** устно.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ОПК-1

1. Физические принципы дистанционных измерений
2. Физико-оптические свойства атмосферы и методы их учета
3. ИСЗ. Характеристики орбит
4. ИСЗ. Оснащение спутников
5. Системы глобального позиционирования
6. Искажения космических и аэрофотоснимков.

ОПК-2

7. Понятие об активных и пассивных методах исследования
8. Принципы составления ортофотопланов
9. Использование космических снимков в гидрологии. Области применения.
10. Дистанционные приборы, применяемые в гидрологии

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Посещение семинаров	0-10
ИТОГО	0-20

Таблица 8.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-5
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-5
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	18-35
Незачтено	0-17

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Название дисциплины».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Прокачева В.Г., Смищенко Д.В., Усачев В.Ф. Дистанционные методы гидрологического изучения зоны БАМа. Справочно-методическое пособие. – Л: Гидрометеопечат, 1982. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-218135849.pdf

Дополнительная литература

1. Галахов В.Л. Дистанционные методы зондирования океана. – Л: изд .ЛПИ, 1980. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-428160855.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Лаборатория спутниковой океанографии. Режим доступа: <http://solab.rshu.ru>
2. Сайт НИЦ «Планета». Режим доступа: <http://planet.iitp.ru>
3. Интернет портал НАСА. Режим доступа: <http://rst.gsfc.nasa.gov/>
4. ГИС и космоснимки. Режим доступа: <http://gis-lab.info/>
5. ГИС технологии. Режим доступа: <http://mapexpert.com.ua/>
6. Geospatial World. Режим доступа: <https://www.geospatialworld.net/>
7. MDPI. Режим доступа: <http://www.mdpi.com/journal/remotesensing/>
8. Институт космических исследований Российской академии наук. Режим доступа: <http://www.iki.rssi.ru/asp/>
9. Научно-исследовательский центр «Геодинамика» МИИГАиК. Режим доступа: <http://www.geodinamika.ru/main/avia/distance-zond/>
10. Научный центр оперативного мониторинга Земли. Режим доступа: <http://www.ntsomz.ru/>
11. СКАНЭКС. Режим доступа: <http://www.scanex.ru/ru/index.html>
12. GALSPACE. Режим доступа: <http://galspace.spb.ru/nature.file/dzz.html>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011),
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012).

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. ЭБС «Перспектив Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
5. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. USGS. Режим доступа: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий