

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрометрии

Рабочая программа по дисциплине

**ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

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

Квалификация:
Магистр

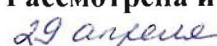

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Инженерная гидрология и
рациональное использование
водных ресурсов»

 Барышников Н.Б.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
 2019 г., протокол № 8
Зав. кафедрой  Исаев Д.И.

Автор-разработчик:
 Исаев Д.И.

1. Цели 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.

Основные 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 ОПОП

Дисциплина «Дистанционные методы исследования природной среды» для направления подготовки 05.04.05. – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов» относится к дисциплинам базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить курс бакалавриата.

Параллельно с дисциплиной «Дистанционные методы исследования природной среды» изучаются: «Моделирование природных процессов», «Философские проблемы естествознания», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии», «История и методология науки и производства в гидрометеорологии», а также дисциплины по выбору «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов», «Обеспечение устойчивости моделирования и прогнозирования речного стока методами частично инфинитной гидрологии», «Гидравлическое сопротивление речных русел», «Оперативное гидрологическое обеспечение эксплуатации водохранилищ», «Взаимодействие поверхностных и подземных вод», «Статистический и режимный контроль исходной информации прогностических зависимостей», «Экологические проблемы русловых процессов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Ключевой компетенцией, формируемой в процессе изучения дисциплины, является **ОК-3**.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Дистанционные методы исследования природных процессов» обучающийся должен:

Знать:

- методы и средства получения спутниковой информации.

Уметь:

- использовать полученные знания для решения практических гидрологических задач.

Владеть:

- умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и решении задач гидрометеорологии

- современными гидрологическими дистанционными средствами измерений

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Дистанционные методы исследования природных процессов» сведены в таблицах.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компе- тенции	Планируемый ре- зультат обучения (показатели достиже- ния заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ОК-1 Второй этап (уровень)	Знать: • методы оценивания качества используемых методов анализа и синтеза	Не знает: методы оценивания качества используемых методов анализа и синтеза	Недостаточно знает: методы оценивания качества используемых методов анализа и синтеза	Хорошо знает: • методы оценивания качества используемых методов анализа и синтеза	Отлично знает. Свободно описывает: • методы оценивания качества используемых методов анализа и синтеза
	Уметь: • анализировать альтернативные варианты решения задач и оценивать их эффективность; • анализировать полученные результаты	Не умеет: • анализировать альтернативные варианты решения задач и оценивать их эффективность; • анализировать полученные результаты	Затрудняется: • анализировать альтернативные варианты решения задач и оценивать их эффективность; • анализировать полученные результаты	Умеет: • анализировать альтернативные варианты решения задач и оценивать их эффективность; • анализировать полученные результаты	Умеет свободно: • анализировать альтернативные варианты решения задач и оценивать их эффективность; • анализировать полученные результаты
	Владеть: • инструментами анализа и синтеза моделей	Не владеет: • инструментами анализа и синтеза моделей	Недостаточно владеет: • инструментами анализа и синтеза моделей	Хорошо владеет: • инструментами анализа и синтеза моделей	Свободно владеет: • инструментами анализа и синтеза моделей

Этап (уровень) освоения компе- тенции	Планируемый ре- зультат обучения (показатели достиже- ния заданного уровня освоения компетен- ций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ОК-2 Второй этап (уровень)	Знать: • способы решения задач профессиональных роста, подходы и ограничения при использовании творческого потенциала	Не знает: • способы решения задач профессиональных роста, подходы и ограничения при использовании творческого потенциала	Недостаточно знает: • способы решения задач профессиональных роста, подходы и ограничения при использовании творческого потенциала	Хорошо знает: • способы решения задач профессиональных роста, подходы и ограничения при использовании творческого потенциала	Отлично знает. Свободно описывает: • способы решения задач профессиональных роста, подходы и ограничения при использовании творческого потенциала
	Уметь: • формулировать цели личного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала	Не умеет: • формулировать цели личного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала	Затрудняется: • формулировать цели личного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала	Умеет: • формулировать цели личного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала	Умеет свободно: • формулировать цели личного и профессионального развития и условия их самореализации с учётом индивидуально-личностных особенностей и возможностей использования творческого потенциала
	Владеть: • приемами и технологиями критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала; • умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и решении задач гидрометеорологии	Не владеет: • приемами и технологиями критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала; • умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и решении задач гидрометеорологии	Недостаточно владеет: • приемами и технологиями критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала; • умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и решении задач гидрометеорологии	Хорошо владеет: • приемами и технологиями критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала; • умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и решении задач гидрометеорологии	Свободно владеет: • приемами и технологиями критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач и использованию творческого потенциала; • умением генерировать и использовать новые идеи при постановке и решении задач гидрометеорологии

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
(в академических часах)*

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		-
лекции	28	4
практические занятия (семинары)	14	8
Самостоятельная работа	66	96
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Самост. работа			
1	Аэрокосмические методы исследования природной среды	3	6	2	12	Доклад на семинаре, реферат	2	ОК-1, ОК-3
2	Фонд космических снимков	3	6	2	12	Доклад на семинаре, реферат	2	ОК-1, ОК-3
3	Комплексное дешифрирование и картографирование снимков	3	6	2	14	Доклад на семинаре, реферат	4	ОК-1, ОК-3
4	Применение аэрокосмических методов в гидрологии	3	6	4	14	Доклад на семинаре, реферат	2	ОК-1, ОК-3
5	Аэрокосмический мониторинг природной среды	3	4	4	14	Доклад на семинаре, реферат	4	ОК-1, ОК-3
	ИТОГО	3	28	14	66		14	

Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар	Самост. работа			
1	Аэрокосмические методы исследования природной среды	2	2	–	16	Реферат	–	ОК-1, ОК-3
2	Фонд космических снимков	2	2	–	20	Реферат	–	ОК-1, ОК-3
3	Комплексное дешифрирование и картографирование снимков	2	–	2	20	Доклад на семинаре, реферат	–	ОК-1, ОК-3
4	Применение аэрокосмических методов в гидрологии	2	–	2	20	Доклад на семинаре, реферат	–	ОК-1, ОК-3
5	Аэрокосмический мониторинг природной среды	2	–	4	20	Доклад на семинаре, реферат	–	ОК-1, ОК-3
	ИТОГО		4	8	96		–	

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Аэрокосмические методы исследования природной среды

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

4.2.2. Фонд космических снимков

Обзор существующих фондов и баз данных космических снимков.

4.2.3. Комплексное дешифрирование и картографирование снимков

Обзор устаревших и современных подходов к дешифровке аэрокосмических снимков.

4.2.4. Применение аэрокосмических методов в гидрологии

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

4.2.5. Аэрокосмический мониторинг природной среды

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

4.3. Семинарские занятия, их содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика семинарских занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Назначение и оснащение искусственных спутников, используемых в гидрометеорологии и смежных областях.	Семинар	ОК-1, ОК-3
2	2	Бахы данных космических снимков	Семинар	ОК-1, ОК-3
3	3	Глубокая обработка снимков Составление ортофотоплана	Семинар	ОК-1, ОК-3
4	4	Дистанционные гидрологические приборы	Семинар	ОК-1, ОК-3
5	4	Мониторинг и прогнозирование русловых процессов	Семинар	ОК-1, ОК-3
6	5	Работа с пиротермометром и лазерным дальномером	Семинар	ОК-1, ОК-3
7	5	Средства дистанционной радиометрии	Семинар	ОК-1, ОК-3

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

а). 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

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем.

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

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.
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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

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

б) 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

в) Программное обеспечение:

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

г) Интернет-ресурсы:

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

д) Профессиональные базы данных:

- USGS. Режим доступа: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

е) Информационные справочные системы

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>

- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Перспектив Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Семинарское занятие	<p>На семинарских занятиях обсуждаются проблемы, поставленные во время лекций. Такие занятия проводятся в форме дискуссий. Как правило, на одном занятии может быть обсуждено 1-2 вопроса. Кроме того, на семинарах студенты представляют доклады, подготовленные во время самостоятельной работы. Основой доклада студента на семинаре являются определения (смысл) терминов, связанных с развитием информационного общества, его характерных свойств. Тема доклада выбирается студентом из перечней, приведенных в конце каждого раздела Доклад представляется в виде презентации (PowerPoint).</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
<p>Аэрокосмические методы исследования природной среды</p> <p>Фонд космических снимков</p> <p>Комплексное дешифрирование и картографирование снимков</p> <p>Применение аэрокосмических методов в гидрологии</p>	<p>Образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта; • сочетание индивидуального и коллективного обучения; • занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии; • технология развития критического мышления <p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведение занятий с исполь- 	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows • Microsoft Office <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЭБС «ГидроМетеоОнлайн» • Национальная электронная библиотека (НЭБ) • ЭБС «Znanium» • ЭБС «Перспектив Науки» • Электронно-библиотечная

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Аэрокосмический мониторинг природной среды	<p>зование слайд-презентаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды • использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 	<p>система elibrary</p> <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.