

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра гидрологии суши

Рабочая программа по дисциплине

**МОНИТОРИНГ ГИДРОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

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
15 мая 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Сикан А.В.

Автор-разработчик:
 Тимофеева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Главной целью дисциплины «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов» – специализированная подготовка студента на степень «Магистр» в результате получения углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в области наблюдения, анализа и прогнозирования водного режима и экологического состояния водных объектов.

Основной задачей дисциплины является подготовка студента к научно-исследовательской и научно-педагогической работе в области гидрологии суши в части специализированных экологических наблюдений и исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов» для направления подготовки 05.04.05 Прикладная гидрометеорология относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) и изучается студентами, обучающимися по направленности (профилю) магистерской подготовки – «Инженерная гидрология и рациональное использование водных ресурсов».

Для освоения данной дисциплины магистранты должны освоить разделы дисциплин из программы подготовки бакалавров по направлению 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология» по профилю «Прикладная гидрология»: «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Гидрология суши», «Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности».

Параллельно с дисциплиной «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов» изучаются обязательные дисциплины: «Моделирование природных процессов», «Дистанционные методы исследования природной среды», «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: «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».

Дисциплина «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов» в числе других профессиональных дисциплин, обеспечивает формирование компетенций, знаний и умений, которые необходимы для подготовки студентом магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности в области гидрологического обеспечения водохозяйственной деятельности по управлению водными ресурсами рек.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований
ОПК-5	Готовность делать выводы и составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-2	Участие в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и формулировке выводов

Код компетенции	Компетенция
ПК-4	Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских, опытно-конструкторских и полевых гидрометеорологических работах
ПК-13	Способность к разработке вариантов решения гидрометеорологических задач, анализу этих вариантов, прогнозированию последствий, планированию реализации проекта

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов» обучающийся должен:

Знать:

- основные виды загрязнений, попадающих в природную среду, их свойства и состав;
- процессы самоочищения природной среды;
- основные факторы, определяющие гидроэкологическое состояние водоемов и водотоков;
- принципы организации и проведения контроля и мониторинга атмосферы и гидросферы, методы и средства контроля загрязнений;
- принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ

Уметь:

- использовать на практике методы получения и анализа данных гидроэкологического мониторинга;

Владеть:

- способами управления гидроэкологическими рисками с целью снижения гидроэкологической уязвимости природных объектов.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Мониторинг гидролого-экологического состояния водных объектов» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ОПК-4 Второй этап (уровень)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • современные методы анализа и расчетов, методы оценки экстремальных характеристик природных явлений; • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> • современные методы анализа и расчетов, методы оценки экстремальных характеристик природных явлений; • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> • современные методы анализа и расчетов, методы оценки экстремальных характеристик природных явлений; • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> • современные методы анализа и расчетов, методы оценки экстремальных характеристик природных явлений; • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> • современные методы анализа и расчетов, методы оценки экстремальных характеристик природных явлений; • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • применять современные методы анализа гидрометеорологической информации; анализировать полученные результаты и делать обобщения • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> • применять современные методы анализа гидрометеорологической информации; анализировать полученные результаты и делать обобщения • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> • применять современные методы анализа гидрометеорологической информации; анализировать полученные результаты и делать обобщения • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • применять современные методы анализа гидрометеорологической информации; анализировать полученные результаты и делать обобщения • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> • применять современные методы анализа гидрометеорологической информации; анализировать полученные результаты и делать обобщения • принципы организации и технические средства мониторинга поверхностных вод суши и прибрежных морских акваторий в соответствии с нормативными актами и международными соглашениями РФ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ОПК-4 Второй этап (уровень)	Владеть: • различными информационными и геоинформационными базами данных гидрометеорологических наблюдений	Не владеет: • различными информационными и геоинформационными базами данных гидрометеорологических наблюдений	Недостаточно владеет: • различными информационными и геоинформационными базами данных гидрометеорологических наблюдений	Хорошо владеет: • различными информационными и геоинформационными базами данных гидрометеорологических наблюдений	Свободно владеет: • различными информационными и геоинформационными базами данных гидрометеорологических наблюдений

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ОПК-5 Второй этап (уровень)	Знать: • основные факторы, определяющие гидроэкологическое состояние водоемов и водотоков	Не знает: • основные факторы, определяющие гидроэкологическое состояние водоемов и водотоков	Недостаточно знает: • основные факторы, определяющие гидроэкологическое состояние водоемов и водотоков	Хорошо знает: • основные факторы, определяющие гидроэкологическое состояние водоемов и водотоков	Отлично знает. Свободно описывает: • основные факторы, определяющие гидроэкологическое состояние водоемов и водотоков
	Уметь: • выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач	Не умеет: • выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач	Затрудняется: • выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач	Умеет: • выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач	Умеет свободно: • выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач
	Владеть: • методами составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований	Не владеет: • методами составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований	Недостаточно владеет: • методами составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований	Хорошо владеет: • методами составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований	Свободно владеет: • методами составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-2 Второй этап (уровень)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • современные достижения науки и передовых технологий в области гидрометеорологии; • основы организации проведения экспериментов, наблюдений и измерений 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> • современные достижения науки и передовых технологий в области гидрометеорологии; • основы организации проведения экспериментов, наблюдений и измерений 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> • современные достижения науки и передовых технологий в области гидрометеорологии; • основы организации проведения экспериментов, наблюдений и измерений 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> • современные достижения науки и передовых технологий в области гидрометеорологии; • основы организации проведения экспериментов, наблюдений и измерений 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> • современные достижения науки и передовых технологий в области гидрометеорологии; • основы организации проведения экспериментов, наблюдений и измерений
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, • интерпретировать и представлять результаты исследований 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> • ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, • интерпретировать и представлять результаты исследований 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> • ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, • интерпретировать и представлять результаты исследований 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, • интерпретировать и представлять результаты исследований 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> • ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, • интерпретировать и представлять результаты исследований
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • методикой выполнения натуральных экспериментов; • методикой анализа результатов и эффективности проведения различных видов работ 	Не владеет: <ul style="list-style-type: none"> • методикой выполнения натуральных экспериментов; • методикой анализа результатов и эффективности проведения различных видов работ 	Недостаточно владеет: <ul style="list-style-type: none"> • методикой выполнения натуральных экспериментов; • методикой анализа результатов и эффективности проведения различных видов работ 	Хорошо владеет: <ul style="list-style-type: none"> • методикой выполнения натуральных экспериментов; • методикой анализа результатов и эффективности проведения различных видов работ 	Свободно владеет: <ul style="list-style-type: none"> • методикой выполнения натуральных экспериментов; • методикой анализа результатов и эффективности проведения различных видов работ

Этап (уровень) освоения компе- тенции	Планируемый резуль- тат обучения (показате- ли достижения заданного уровня освоения компе- тенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-4 Второй этап (уровень)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные виды загрязне- ний, попадающих в при- родную среду, их свойства и состав; • процессы самоочищения природной среды; • принципы организации и проведения контроля и мониторинга атмосферы и гидросферы, методы и средства контроля загряз- нений 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> • основные виды загрязне- ний, попадающих в при- родную среду, их свойст- ва и состав; • процессы самоочищения природной среды; • принципы организации и проведения контроля и мониторинга атмосферы и гидросферы, методы и средства контроля за- грязнений 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> • основные виды загрязнений, попадающих в природную среду, их свойства и состав; • процессы самоочищения природной среды; • принципы организации и проведения контроля и мо- ниторинга атмосферы и гидросферы, методы и средства контроля загряз- нений 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> • основные виды загрязнений, попадающих в природную среду, их свойства и состав; • процессы самоочищения природной среды; • принципы организации и проведения контроля и мо- ниторинга атмосферы и гидросферы, методы и средства контроля загряз- нений 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> • основные виды загрязнений, попадающих в природную среду, их свойства и состав; • процессы самоочищения природной среды; • принципы организации и проведения контроля и мо- ниторинга атмосферы и гидросферы, методы и средства контроля загряз- нений
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать оптимальные методы и технологии при решении научно- исследовательских, опыт- но-конструкторских и по- левых гидрометеорологи- ческих работах; • осуществлять подбор и анализ литературы по вы- бранной тематике работ 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать оптимальные методы и технологии при решении научно- исследовательских, опыт- но-конструкторских и по- левых гидрометеорологи- ческих работах; • осуществлять подбор и анализ литературы по вы- бранной тематике работ 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать оптимальные ме- тоды и технологии при ре- шении научно- исследовательских, опытно- конструкторских и полевых гидрометеорологических ра- ботах; • осуществлять подбор и ана- лиз литературы по выбран- ной тематике работ 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать оптимальные ме- тоды и технологии при ре- шении научно- исследовательских, опытно- конструкторских и полевых гидрометеорологических ра- ботах; • осуществлять подбор и ана- лиз литературы по выбран- ной тематике работ 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> • выбирать оптимальные ме- тоды и технологии при ре- шении научно- исследовательских, опытно- конструкторских и полевых гидрометеорологических ра- ботах; • осуществлять подбор и ана- лиз литературы по выбран- ной тематике работ
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятель- ной работы с научно- технической литературой; • методами поиска необхо- димой информации; • навыками использования современных технологий обработки гидрометеоро- логических данных 	Не владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятель- ной работы с научно- технической литературой; • методами поиска необхо- димой информации; • навыками использования современных технологий обработки гидрометеоро- логических данных 	Недостаточно владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы с научно- технической литературой; • методами поиска необходи- мой информации; • навыками использования современных технологий об- работки гидрометеорологи- ческих данных 	Хорошо владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы с научно- технической литературой; • методами поиска необходи- мой информации; • навыками использования современных технологий об- работки гидрометеорологи- ческих данных 	Свободно владеет: <ul style="list-style-type: none"> • навыками самостоятельной работы с научно- технической литературой; • методами поиска необходи- мой информации; • навыками использования современных технологий об- работки гидрометеорологи- ческих данных

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемый результат обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
ПК-13 Второй этап (уровень)	Знать: <ul style="list-style-type: none"> методы сравнительного анализа различных вариантов решения гидрометеорологических задач; методы оценки рисков 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> методы сравнительного анализа различных вариантов решения гидрометеорологических задач; методы оценки рисков 	Недостаточно знает: <ul style="list-style-type: none"> методы сравнительного анализа различных вариантов решения гидрометеорологических задач; методы оценки рисков 	Хорошо знает: <ul style="list-style-type: none"> методы сравнительного анализа различных вариантов решения гидрометеорологических задач; методы оценки рисков 	Отлично знает. Свободно описывает: <ul style="list-style-type: none"> методы сравнительного анализа различных вариантов решения гидрометеорологических задач; методы оценки рисков
	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> проводить анализ различных вариантов решения гидрометеорологических задач; использовать на практике методы получения и анализа данных гидро-экологического мониторинга 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> проводить анализ различных вариантов решения гидрометеорологических задач; использовать на практике методы получения и анализа данных гидро-экологического мониторинга 	Затрудняется: <ul style="list-style-type: none"> проводить анализ различных вариантов решения гидрометеорологических задач; использовать на практике методы получения и анализа данных гидро-экологического мониторинга 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> проводить анализ различных вариантов решения гидрометеорологических задач; использовать на практике методы получения и анализа данных гидро-экологического мониторинга 	Умеет свободно: <ul style="list-style-type: none"> проводить анализ различных вариантов решения гидрометеорологических задач; использовать на практике методы получения и анализа данных гидро-экологического мониторинга
	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> способами оценки и управления рисками с целью снижения негативных последствий для окружающей среды; способами управления гидроэкологическими рисками с целью снижения гидроэкологической уязвимости природных объектов 	Не владеет: <ul style="list-style-type: none"> способами оценки и управления рисками с целью снижения негативных последствий для окружающей среды; способами управления гидроэкологическими рисками с целью снижения гидроэкологической уязвимости природных объектов 	Недостаточно владеет: <ul style="list-style-type: none"> способами оценки и управления рисками с целью снижения негативных последствий для окружающей среды; способами управления гидроэкологическими рисками с целью снижения гидроэкологической уязвимости природных объектов 	Хорошо владеет: <ul style="list-style-type: none"> способами оценки и управления рисками с целью снижения негативных последствий для окружающей среды; способами управления гидроэкологическими рисками с целью снижения гидроэкологической уязвимости природных объектов 	Свободно владеет: <ul style="list-style-type: none"> способами оценки и управления рисками с целью снижения негативных последствий для окружающей среды; способами управления гидроэкологическими рисками с целью снижения гидроэкологической уязвимости природных объектов

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

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

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателям – всего:	28	14
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия (семинары)	14	4
Самостоятельная работа	44	64
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

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	Семинары, практические занятия	Самост. работа			
1	Основы экологии и гидроэкологии. Гидроэкосистемы	3	2	2	12	Тестирование	–	ОПК-4; ОПК-5; ПК-4; ПК-13
2	Нормативные акты и международные обязательства РФ в области гидроэкологического мониторинга и их технологическое обеспечение.	3	4	4	12	Собеседование	1	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
3	Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния поверхностных водоемов и водотоков суши.	3	4	4	12	Собеседование	1	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13

№ 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	Семинары, практические занятия	Самост. работа			
4	Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния прибрежных морских акваторий.	3	2	2	14	Практическая работа	1	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
5	Математические методы оценивания гидроэкологической уязвимости и гидроэкологических рисков. Управление рисками.	3	2	2	14	Практическая работа	1	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
	ИТОГО		18	18	72		4	

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	Основы экологии и гидроэкологии. Гидроэкосистемы	2	–	2	12	Собеседование	–	ОПК-4; ОПК-5; ПК-4; ПК-13
2	Нормативные акты и международные обязательства РФ в области гидроэкологического мониторинга и их технологическое обеспечение.	2	2	–	12	Собеседование, Практическая работа	–	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13

№ 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			
3	Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния поверхностных водоемов и водотоков суши.	2	–	2	12	Собеседование, Практическая работа	–	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
4	Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния прибрежных морских акваторий.	2	2	–	14	Практическая работа	–	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
5	Математические методы оценивания гидроэкологической уязвимости и гидроэкологических рисков. Управление рисками.	2	–	–	14	Практическая работа	–	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
ИТОГО			4	4	64			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Основы экологии и гидроэкологии

Определение понятий экологии и гидроэкологии. Влияние гидрологических и гидравлических характеристик водотоков и водоемов на их гидроэкологический режим. Гидроокислительные системы различных водотоков и водоемов. Виды, характер и степень загрязнения внутренних вод и морских акваторий РФ. Государственный мониторинг водных объектов. Современное состояние и многолетние изменения гидроэкологического состояния поверхностных вод.

4.2.2 Нормативные акты и международные обязательства РФ в области гидроэкологического мониторинга и их технологическое обеспечение

Обзор действующих нормативных актов РФ в области гидроэкологического мониторинга. Обзор действующих международных соглашений и обязательств РФ в области гидроэкологического мониторинга. Деятельность Хельсинкской комиссии (ХЕЛКОМ) по защите Бал-

тийского моря. Международный опыт обеспечения гидроэкологического мониторинга внутренних и морских акваторий. Водная рамочная Директива (2000/60/ЕС). Технологические средства обеспечения выполнения нормативных актов и международных соглашений и обязательств РФ в области гидроэкологического мониторинга. Трансграничное сотрудничество. Принципы мониторинга и исследования трансграничных водотоков и водоемов.

4.2.3 Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния поверхностных водоемов и водотоков суши

Современное состояние гидрологической сети РФ и основные направления ее развития. Развитие сети гидроэкологического мониторинга РФ. Обзор отечественных и зарубежных технологий в области наземного и дистанционного мониторинга гидроэкологического состояния внутренних водоемов и водотоков. Понятие экологического стока. Водные ресурсы и экологический сток. Определение экологического стока с учетом изменчивости речного стока. Понятие перебойных периодов и их определение. Эколого-гидрологические проблемы рационального использования водных ресурсов.

4.2.4 Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния прибрежных морских акваторий

Обзор отечественных и зарубежных технологий в области наземного и дистанционного мониторинга гидроэкологического состояния прибрежных морских акваторий. Принципы оценивания гидроэкологического состояния прибрежных морских акваторий. Технологии гидроэкологического мониторинга устьевых участков рек, акваторий морских портов, а также зон добычи, переработки и транспортировки нефти и нефтепродуктов. Методы автоматизированной поддержки принятия управленческих решений в области снижения негативных последствий от попадания и распространения техногенных загрязняющих веществ в окружающей среде.

4.2.5 Математические методы оценивания гидроэкологической уязвимости и гидроэкологических рисков. Управление рисками

Понятие гидроэкологического риска. Понятие гидроэкологической уязвимости природных объектов. Методы оценивания гидроэкологической уязвимости. Методы расчета гидроэкологических рисков. Принятие управленческих решений по снижению гидроэкологических рисков на основе данных гидрометеорологического и экологического мониторинга.

4.3. Семинарские, практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Связь основных гидрологических и гидрохимических показателей речного стока	Семинар	ОПК-4; ОПК-5; ПК-4; ПК-13
2	3	Определение экологического стока	Практическая работа	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
3	3	Определение дефицита стока за перебойные периоды	Практическая работа	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
4	4	Определение стохастических характеристик существенных изменений водного и гидроэкологического режима поверхностных водоемов и водотоков климатического и антропогенного характера.	Практическая работа	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13
5	5	Принятие управленческих решений по снижению гидроэкологических рисков на основе данных гидрометеорологического и экологического мониторинга	Практическая работа	ОПК-4; ОПК-5; ПК-2, ПК-4; ПК-13

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

5.1. Текущий контроль:

Тестирование

Вопросы на лекции. В начале занятий студентам предлагаются вопросы по пройденному материалу.

Контрольные расчетные задания.

а). Образцы контрольных заданий текущего контроля

1. В чем состоят некоторые различия ИЗВ и УКИЗВ?

2 (верно/неверно)

Для создания наилучших условий разбавления место выпуска сточных вод должно находиться в области устойчивых циркуляционных течений.

б). Образцы вопросов для собеседования

1. Задачи ВРД
2. Почему странам не выгодно характеризовать состояние объекта как удовлетворительное или ниже?

б) Образцы расчетных заданий

Практическая работа № 1. Связь основных гидрологических и гидрохимических показателей речного стока

Цель работы: исследовать зависимость общей минерализации и ионного состава воды реки от ее водности.

Исходные данные: значения измеренных расходов воды в гидрометрическом створе реки за 4-5 последовательных лет (не менее 25 величин) и данные о соответствующем этим расходам химическом составе воды: Q , м³/с, O_2 , CO_2 , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^++K^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , P , NO_2^- , Σn , (мг/л), pH.

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.

Студенты выполняют подготовку к докладам и сообщениям, пользуясь списком дополнительной литературы, при, по возможности, консультациях с преподавателем.

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Вопросы к зачету:

1. В чем состоят некоторые различия ИЗВ и УКИЗВ.
2. Понижится ли способность водного объекта к самоочищению при разбавлении поступающих в него предварительно очищенных сточных вод.
3. Чем определяется ширина прибрежной защитной полосы водотока определяется.
4. Экологический сток.
5. Коли-индекс.
6. Энергетическая классификация экосистем эстуарии рек.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Владимиров А. М., Орлов В. Г.* Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. – СПб., изд. РГГМУ, 2009. – 240 с. Электронный ресурс. Режим доступа: http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-515133320.pdf
2. Водный кодекс Российской Федерации. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 56 с. – Электронный ресурс. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=139544>

б) дополнительная литература:

1. *Владимиров А.М., Иманов Ф.А.*, Принципы оценки экологического стока рек. – Сб. Тр. РГГМУ, вып. 116. – СПб.: изд. РГГМУ, 1994
2. *Гогоберидзе Г.Г., Дикинис А.В., Кузьмин В.А.* принципы идентификации и анализа геоэкологических рисков для прибрежной урбанизированной среды // Ученые записки РГГМУ.
3. Guide to Hydrological Practices, Volume I – Hydrology – From Measurement to Hydrological Information, World Meteorological Organization, No. 168, Sixth edition, 2008
4. Guide to Hydrological Practices, Volume II – Management of Water Resources and Application of Hydrological Practices, World Meteorological Organization, No.168, Sixth edition, 2009
5. Водная рамочная Директива (2000/60/ЕС).
6. *Владимиров А.М.* Гидрологические аспекты экологии. – Сб. Тр. ЛГМИ, вып. 107. – Л.: изд. ЛГМИ, 1990.
7. Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 г./ Материалы VI Метеорологического съезда РФ, СПб., 2009.

в) Программное обеспечение:

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

г) Интернет-ресурсы:

1. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>
2. Официальный веб-сайт Хельсинкской комиссии. Режим доступа www.helcom.ru.
3. Руководство по гидрологической практике (ВМО-№ 168). Режим доступа http://www.whycos.org/hwrrp/guide/index_ru.php
4. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Режим доступа: http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_19179-73

д) Профессиональные базы данных:

- Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

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/>
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции: Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.

Практические (семинарские) занятия: Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка доклада с выделением основных положений и терминов освещаемой темы, изложением основных аспектов проблемы, анализом мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка вопросов для обсуждения с аудиторией. Подготовка презентации к докладу.

Самостоятельная работа студента: работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ, знакомство с основной и дополнительной литературой, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.

Подготовка к зачету: при подготовке к зачету необходимо пользоваться конспектами лекций, рекомендуемой литературой, вопросами для подготовки к зачету.

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>Основы экологии и гидроэкологии. Гидроэкосистемы</p> <p>Нормативные акты и международные обязательства РФ в области гидроэкологического мониторинга и их технологическое обеспечение.</p> <p>Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния поверхностных водоемов и водотоков суши.</p> <p>Методы инструментального мониторинга и принципы оценивания гидроэкологического состояния прибрежных морских акваторий.</p> <p>Математические методы оценивания гидроэкологической уязвимости и гидроэкологических рисков.</p> <p>Управление рисками.</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 использованием слайд-презентаций; • организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды • использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 	<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 «Прспект Науки» • Электронно-библиотечная система eLibrary • Российская государственная библиотека. <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных

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 – 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, а также в лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

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.