

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета А.С.Селиванов Яременко С.А.

«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Информационный мониторинг водных объектов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Водоснабжение и водоотведение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 мес.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

В.В. Помогаева /Помогаева В.В./

И.о. заведующего кафедрой  
Гидравлики, водоснабжения  
и водоотведения

И.В. Журавлева /Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП

В.Ф. Бабкин /Бабкин В.Ф./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Цели дисциплины** формирование у студентов основных навыков профессиональной деятельности с учетом требований охраны природы, водного хозяйства. Решать водохозяйственные задачи промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов, с учетом наиболее выгодных экономических и технических решений, учитывающих экологические и социологические аспекты.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Знать:

- требования охраны труда и защиты окружающей среды, при выполнении ремонтных работ по эксплуатации оборудования и строительных конструкций систем ВиВ.

Уметь:

- подготавливать документацию для мониторинга состояния водных объектов;

- использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности.

Владеть:

- методами проведения инженерных изысканий с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного мониторинга;

- владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов систем ВиВ с учетом мониторинга водных объектов;

- владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, стандартных пакетов автоматизации эксплуатационных параметров, технологического и вспомогательного оборудования систем ВиВ и управления процессом эксплуатации сооружений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Информационный мониторинг водных объектов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Информационный мониторинг водных объектов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Планирование и контроль деятельности персонала по эксплуатации станций: насосных, ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод

ПК-7 - Организация технического и материального обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

ПК-8 - Управление процессом эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения

ПК-10 - Проверка технического состояния и технологическая эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

ПК-11 - Сбор и анализ исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-6	знать методы планирования и контроля деятельности персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод
	уметь планировать деятельность персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод
	владеть методами контроля деятельности персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод
ПК-7	знать организацию технического и материального обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов
	уметь организовывать техническое и материальное обеспечение эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов
	владеть организацией технического обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов
ПК-8	знать процессы эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов
	уметь управлять процессами эксплуатации сооружений, систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов
	владеть процессами эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов
ПК-10	знать методы проверки технического состояния и технологическая эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
	уметь проверять техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения
	владеть методами технологической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-11	знать методы сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения
	уметь анализировать исходные данные для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов
	владеть методами сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения, информационного мониторинга водных объектов

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Информационный мониторинг водных объектов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Методы и средства мониторинга	Методы мониторинга (системный, математический, моделирование, картографический). Научные методы мониторинга (геофизический, геохимический, биогеографический, экономический, социологический и ландшафтный) Специальные или прикладные методы мониторинга. Средства мониторинга: логические - рабочие гипотезы, суждения, доказательства, формулы; информационные – аппаратура и устройства для сбора, систематизации, обработки, хранения и передачи оперативных и фондовых данных от подсистем и пунктов мониторинга и для обмена информацией между ними; технические – измерительные приборы, инструменты и оборудование, необходимые для наблюдений и контроля за факторами мониторинга; биологические – живые организмы, используемые в качестве индикаторов мониторинга.	4	2	10	16
2	Режим мониторинга	Режим мониторинга: группа операций, приемов, процедур и алгоритмов необходимых для наблюдения, оценки и	4	2	10	16

		прогнозирования факторов и показателей мониторинга; характеристики дискретности ведения мониторинга, оперативности, заблаговременности и долгосрочности получаемых данных; установление периодизации осуществления мониторинга – постоянный, временный (сезонный), эпизодический; обоснование выполнения фактических и прогностических оценок гидрологического и гидрохимического состояния водных объектов и их водосборов в региональном, бассейновом или локальном масштабах для заданных показателей ГМ.				
3	Состав ГИС, базы и банки данных	Понятие базы данных в ГИС. Требования к данным. Банки данных ГИС. Функций баз и банков данных. Их основные элементы. Логическая структура БД. Технология создания БД. Основные этапы создания базы данных	2	2	10	14
4	Географическая информационная система (ГИС).	Создание карт и географический анализ в ГИС. Основные виды ГИС. Основные подсистемы ГИС. ГИС Карта 2011 - сетевая система обработки пространственных данных (ГИС-Сервер, web-сервисы GIS WebFeatureService и GIS WebService, работающие по протоколам OGC, программа мониторинга баз данных с поддержкой OracleSpatial).	2	2	10	14
5	Автоматизированные системы контроля водных ресурсов	Принципы организации, контролируемые параметры, алгоритмы функционирования. Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды АНКОС. Задачи. Информационно-телеметрические системы.	2	2	10	14
6	Аэрокосмические методы мониторинга	Глобальные, региональные и локальные аэрокосмические методы мониторинга. Методы анализа. Принципы и требования к содержанию и организации мониторинговых наблюдений. Подсистемы мониторинга: комплекс наземных методов слежения, аэрокосмический мониторинг, картографический мониторинг, моделирование природных объектов. Методы получения информации.	2	4	10	16
7	Программное обеспечение экологических расчетов поверхностных и подземных вод.	Программное обеспечение экологических расчетов качества поверхностных вод: ПК «Зеркало ++», ПК «Коллектор». Программное обеспечение экологических расчетов качества подземных вод. ПК «GEON-3DM», ПК «MIG-2», ПК «TRANSFER».	2	4	12	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Методы и средства мониторинга	Методы мониторинга (системный, математический, моделирование, картографический). Научные методы мониторинга (геофизический, геохимический, биогеографический, экономический, социологический и ландшафтный) Специальные или прикладные методы мониторинга. Средства мониторинга: логические - рабочие гипотезы, суждения, доказательства, формулы; информационные – аппаратура и устройства для сбора, систематизации, обработки, хранения и передачи оперативных и фондовых данных от подсистем и пунктов мониторинга и для обмена информацией между ними; технические – измерительные приборы, инструменты и оборудование, необходимые для наблюдений и контроля за факторами мониторинга; биологические – живые организмы, используемые в качестве индикаторов мониторинга.	2	-	12	14
2	Режим мониторинга	Режим мониторинга: группа операций, приемов, процедур и алгоритмов необходимых для наблюдения, оценки и прогнозирования факторов и показателей мониторинга; характеристики дискретности ведения мониторинга, оперативности, заблаговременности и долгосрочности получаемых данных; установление периодизации осуществления мониторинга – постоянный, временный (сезонный), эпизодический; обоснование выполнения фактических и прогностических оценок гидрологического и гидрохимического состояния водных объектов и их	2	-	14	16

		водосборов в региональном, бассейновом или локальном масштабах для заданных показателей ГМ.				
3	Состав ГИС, базы и банки данных	Понятие базы данных в ГИС. Требования к данным. Банки данных ГИС. Функций баз и банков данных. Их основные элементы. Логическая структура БД. Технология создания БД. Основные этапы создания базы данных	-	-	14	14
4	Географическая информационная система (ГИС).	Создание карт и географический анализ в ГИС. Основные виды ГИС. Основные подсистемы ГИС. ГИС Карта 2011 - сетевая система обработки пространственных данных (ГИС-Сервер, web-сервисы GIS WebFeatureService и GIS WebService, работающие по протоколам OGC, программа мониторинга баз данных с поддержкой OracleSpatial).	-	-	14	14
5	Автоматизированные системы контроля водных ресурсов	Принципы организации, контролируемые параметры, алгоритмы функционирования. Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды АНКОС. Задачи. Информационно-телеметрические системы.	-	-	14	14
6	Аэрокосмические методы мониторинга	Глобальные, региональные и локальные аэрокосмические методы мониторинга. Методы анализа. Принципы и требования к содержанию и организации мониторинговых наблюдений. Подсистемы мониторинга: комплекс наземных методов слежения, аэрокосмический мониторинг, картографический мониторинг, моделирование природных объектов. Методы получения информации.	-	2	14	16
7	Программное обеспечение экологических расчетов качества поверхностных и подземных вод.	Программное обеспечение экологических расчетов качества поверхностных вод: ПК «Зеркало ++», ПК «Коллектор». Программное обеспечение экологических расчетов качества подземных вод. ПК «GEON-3DM», ПК «MIG-2», ПК «TRANSFER».	-	2	14	16
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>104</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-6	знать методы планирования и контроля деятельности персонала по эксплуатации станций:	планирование и контроль требований к организации мониторинга водных ресурсов, при эксплуатации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод	станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод; – знание определяемых параметров мониторинга, методов обработки полученных данных;	программах	программах
	уметь планировать деятельность персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод	уметь проводить предварительное обоснование пунктов при информационном мониторинге водных объектов и определяемых параметров при эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами контроля деятельности персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод	– владение методами контроля деятельности персонала по мониторингу водных источников при эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод; – методами расчета основных показателей качества воды в водных источниках; – методами проведения мониторинга, методами прогнозирования с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать организацию технического и материального обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	знание методов организации технического и материального обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь организовывать техническое и материальное обеспечение эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	- умение организовывать техническое и материальное обеспечение эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов; - использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть организацией технического обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного	владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов систем ВиВ с учетом информационного мониторинга водных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	мониторинга водных объектов	объектов		
ПК-8	знать процессы эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	знать процессы эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь управлять процессами эксплуатации сооружений, систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	умение управлять процессами эксплуатации сооружений, систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть процессами эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	владеть методами проведения инженерных изысканий с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного мониторинга	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	знать методы проверки технического состояния и технологическая эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	знать требования охраны труда и защиты окружающей среды, при выполнении ремонтных работ по эксплуатации оборудования и строительных конструкций систем ВиВ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проверять техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения	уметь -проверять техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения; -подготавливать документацию для информационного мониторинга состояния водных объектов при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами технологической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	владеть методами технологической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных источников	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	знать методы сбора и анализа исходных данных для проектирования	знание методов сбора и анализа исходных данных при информационном	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	сооружений систем водоснабжения и водоотведения	мониторинге водных источников	рабочих программах	в рабочих программах
	уметь анализировать исходные данные для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	-уметь анализировать исходные данные при информационном мониторинге водных объектов, -подготавливать документацию для мониторинга состояния водных объектов при проектировании сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения, информационного мониторинга водных объектов	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, стандартных пакетов автоматизации эксплуатационных параметров, технологического и вспомогательного оборудования систем ВиВ и управления процессом эксплуатации сооружений.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-6	знать методы планирования и контроля деятельности персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 51- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь планировать деятельность персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами контроля деятельности персонала по эксплуатации станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать организацию технического и материального обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 51- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%

	водных объектов			
	уметь организовывать техническое и материальное обеспечение эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть организацией технического обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	знать процессы эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 51- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь управлять процессами эксплуатации сооружений, систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть процессами эксплуатации сооружений, технологического и вспомогательного оборудования систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	знать методы проверки технического состояния и технологическая эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 51- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь проверять техническое состояние систем водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами технологической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать методы сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 51- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь анализировать исходные данные для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения с учетом информационного мониторинга водных объектов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения, информационного мониторинга водных объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (не предусмотрены)**

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (не предусмотрены)**

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (не предусмотрены)**

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Методы мониторинга (системный, математический, моделирование, картографический).
2. Научные методы мониторинга (геофизический, геохимический, биогеографический, экономический, социологический и ландшафтный)
3. Специальные или прикладные методы мониторинга.
4. Средства мониторинга: логические - рабочие гипотезы, суждения, доказательства, формулы.
5. Средства мониторинга: информационные – аппаратура и устройства для сбора, систематизации, обработки, хранения и передачи оперативных и фондовых данных от подсистем и пунктов мониторинга и для обмена информацией между ними.
6. Средства мониторинга: технические – измерительные приборы, инструменты и оборудование, необходимые для наблюдений и контроля за факторами мониторинга.
7. Средства мониторинга: биологические – живые организмы, используемые в качестве индикаторов мониторинга.
8. Режим мониторинга: группа операций, приемов, процедур и алгоритмов необходимых для наблюдения.
9. Режим мониторинга: оценки и прогнозирования факторов и показателей мониторинга.
10. Режим мониторинга: характеристики дискретности ведения мониторинга, оперативности, заблаговременности и долгосрочности получаемых данных.
11. Режим мониторинга: установление периодизации осуществления мониторинга – постоянный, временный (сезонный), эпизодический.
12. Режим мониторинга: обоснование выполнения фактических и прогностических оценок гидрологического и гидрохимического состояния водных объектов и их водосборов в региональном, бассейновом или локальном масштабах.
13. Понятие базы данных в ГИС. Требования к данным.
14. Банки данных ГИС. Функций баз и банков данных. Их основные элементы.
15. Логическая структура БД. Технология создания БД.
16. Основные этапы создания базы данных.
17. Создание карт и географический анализ в ГИС.

18. Основные виды ГИС. Основные подсистемы ГИС.
19. ГИС Карта 2011 (ГИС-Сервер, web-сервисы GIS WebFeatureService и GIS WebService, работающие по протоколам OGC, программа мониторинга баз данных с поддержкой OracleSpatial).
20. Принципы организации, контролируемые параметры, алгоритмы функционирования ГИС.
21. Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды АНКОС. Задачи. Информационно-телеметрические системы.
22. Глобальные, региональные и локальные аэрокосмические методы мониторинга.
23. Методы анализа аэрокосмических методов мониторинга.
24. Принципы и требования к содержанию и организации мониторинговых наблюдений.
25. Подсистемы мониторинга - комплекс наземных методов слежения.
26. Подсистемы мониторинга - аэрокосмический мониторинг.
27. Подсистемы мониторинга - картографический мониторинг.
28. Подсистемы мониторинга - моделирование природных объектов.
29. Программное обеспечение экологических расчетов качества поверхностных вод.
30. Программное обеспечение экологических расчетов качества подземных вод.

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 3 баллами, задача оценивается в 6 баллов (3 балла верное решение, 3 балла - схема для решения). Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 15 баллов.
2. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Методы и средства мониторинга	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Устный ответ, выполнение практических работ, зачет.
2	Режим мониторинга	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Устный ответ, выполнение практических работ, зачет.
3	Состав ГИС, базы и банки данных	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Устный ответ, выполнение практических работ, зачет.
4	Географическая информационная система (ГИС).	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Устный ответ, выполнение практических работ, зачет.
5	Автоматизированные системы контроля водных ресурсов	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Устный ответ, выполнение практических работ, зачет.

6	Аэрокосмические методы мониторинга	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Устный ответ, выполнение практических работ, зачет.
7	Программное обеспечение экологических расчетов качества поверхностных и подземных вод.	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Устный ответ, выполнение практических работ, зачет.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Устный опрос осуществляется с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время подготовки 20 мин. Затем осуществляется проверка экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе и использовании компьютера. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе с использованием компьютерных прикладных программ. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Синеева, Н. В. Комплексное использование водных ресурсов : учебное пособие / Н. В. Синеева, Г. Т. Амбросова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-7795-0803-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68772.html>
2. Яковлев С. В. Комплексное использование водных ресурсов: учеб. пособие для вузов: допущено МО РФ. / С.В.Яковлев, И.Г.Губий, И.И.Павлинова, В.Н.Родин. - М.: Высш. шк., 2005. - 383 с. - ISBN 5-06-004884-5
3. Яковлев С. В. Комплексное использование водных ресурсов: учеб. пособие для вузов: допущено МО РФ. / С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова. — 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2008. —383 с. <http://www.twirpx.com>
4. Помогаева В.В. Комплексное использование водных ресурсов: метод. указания к выполнению практических работ/ В.В. Помогаева.- Воронежский ГАСУ.- Воронеж. -2014.-38с.

5. Комплексное использование водных ресурсов: метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине для студентов 4-го курса, обучающихся по профилю «Водоснабжение и водоотведение», направлению 08.03.01 (270800) «Строительство» всех форм обучения [электронный ресурс]/ Сост. Помогаева В.В., Воронежский ГАСУ. - Воронеж, 2014. - 49 с.
6. Комплексное использование водных ресурсов: метод. указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов» напрв. «Строительство», всех форм обучения./ Воронежский ГАСУ, Сост. Помогаева В.В.,-Воронеж, 2014.- 30с.
7. Комплексное использование водных ресурсов : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов, А. П. Андрианов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30343.html>
8. Савичев, О. Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования: Учебное пособие / Савичев О. Г. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 216 с. - ISBN 978-5-4387-0357-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/34737.html>

#### **Журналы**

1. Изменение гидрохимического состава воды в реке как критерий для выявления источников загрязнения гидросферы // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. № 11. С.45-48.
2. Красногорская Н.Н. Мониторинг объектов антропогенной деятельности, оказывающих влияние на водные объекты / Н.Н. Красногорская // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. № 11. С.39-44.
3. Научно-популярный журнал «Наука и жизнь» - Москва: «Наука и жизнь»
4. Общественно-научный журнал «Экология урбанизированных территорий» - Москва: ИД «Камертон» (при поддержке Московского строительного университета)
5. Общественно-научный журнал «Проблемы региональной экологии» - Москва: ИД «Камертон» (при поддержке Института географии РАН).
6. **Мониторинг водных объектов на территории Воронежской области** // Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях, международная конф. Материалы VI Международной научно-практической конференции "Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях" (10 дек. 2010 г.). - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - Ч. 3. - С. 118-122.

#### **Иные библиотечно-информационные ресурсы:**

7. Г.Х. Исмайылов, А.В. Перминов. Мировой водный баланс и водные

ресурсы земли, водный кадастр и мониторинг водных объектов. Учебник для вузов – М.: Изд-во ФГБОУ МГУП, 2013 – 324 с <http://www.eecca-water.net/content/view/4837/52/lang,ru/>.

8. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - (Высшее образование). 2012. 152 с. [http://www.umkniga.ru/vuz/kniga\\_15113.html](http://www.umkniga.ru/vuz/kniga_15113.html) - Научно-популярный журнал «ГЕО» - Москва: «Gruner-Jahr»

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

### **Лицензионное ПО**

LibreOffice

### **Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ.

### **Информационная справочная система**

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

### **Современные профессиональные базы данных**

#### **Tehnari.ru.Технический форум**

Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

#### **Masteraero.ru Каталог чертежей**

Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>

#### **Старая техническая литература**

Адрес ресурса: [http://retrolib.narod.ru/book\\_e1.html](http://retrolib.narod.ru/book_e1.html)

1. Сайт о водохозяйственных системах - <http://science.viniti.ru/index.php>
2. База данных по экологическому законодательству - <http://www.seu.ru/cci/lib/books/www-sites/10.htm>
3. Информационно-справочная система ООПТ России - <http://oopt.info/>
4. Сайт о новых технологиях в области водопотребления - <http://greenevolution.ru/economy/water/>
5. Сайт о экологичных технологиях природообустройства - <http://greenevolution.ru/tag/zelenye-texnologii/?gclid=CIWM0OzxrLoCFYF2c>

AodKjwAZA

6. [www.ecoekspert.ru](http://www.ecoekspert.ru) Дополнительный нормативный материал.
7. [www.ecoguild.ru](http://www.ecoguild.ru) Гильдия экологов. Законодательные акты.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства в аудитории 6271 (Экран, проектор, ноутбук для проведения лекций и практических занятий).

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

По дисциплине «Информационный мониторинг водных объектов» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета параметров мониторинга водных объектов с помощью информационных технологий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП