

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ГИДРОМЕТИЗМЕРЕНИЙ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы магистратуры по направлению  
подготовки

**05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная/Заочная**

Утверждаю  
Председатель УМС И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета

11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

30 05 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

Григоров Н.О.  
Восканян К.Л.

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная метеорология»

Дробжева Я.В.

**Составил:**

Григоров Н.О. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Восканян К.Л. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

Ответственный редактор: Кузнецов А. Д. – заведующий кафедрой экспериментальной физики атмосферы Российского государственного гидрометеорологического университета.

© Н.О.Григоров, К.Л.Восканян, 2019.

© РГГМУ, 2019.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Специальные методы гидрометизмерений» – подготовка магистров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов конструирования и функционирования приборов для контроля состояния окружающей среды, способов обработки и анализа информации о физическом состоянии атмосферы, правила эксплуатации информационно-измерительных систем и необходимой техники безопасности.

Основные задачи дисциплины связаны с освоением:

- теории современных, а также перспективных методов измерений метеорологических величин;
- методов обработки сигналов, получаемых с первичных преобразователей метеорологических величин;
- перспектив развития современной метеорологической измерительной техники.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Специальные методы гидрометизмерений» для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология по профилю подготовки «Прикладная метеорология» относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», изучаемых при подготовке бакалавра.

Параллельно с дисциплиной «Специальные методы гидрометизмерений» изучаются «Специальные главы физики атмосферы, океана и вод суши», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии».

Дисциплина «Специальные методы гидрометизмерений» является базовой для освоения дисциплин «Дистанционные методы зондирования атмосферы», «Цифровые методы обработки спутниковых изображений», «Специальные главы геоинформационных систем».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
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-1	Понимание и творческое использование в научной деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных гидрометеорологических дисциплин
ПК-2	Участие в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и формулировке выводов.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Специальные методы

гидрометизмерений» обучающийся должен:

Знать:

- физические и информативные основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;
- принципы функционирования цифровой измерительной техники;
- методы расчета отдельных блоков цифровой измерительной аппаратуры;
- физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники;
- основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами.

Уметь:

- проводить оперативные гидрометеорологические измерения;
- осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой;
- проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники;
- конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов.

Владеть:

- методикой определения и расчета основных приборных параметров;
- методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;
- методикой конструирования цифровых измерительных устройств.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Специальные методы гидрометизмерений» сведены в таблице.

**Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания**

Этап (уровень) освоения компетенц ии*	Планируемые результаты обучения** (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 минимальный	4 базовый	5 продвинутый
Первый этап (уровень) (ОК-1)	<p><b>Владеть:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами;</p> <p><b>Уметь:</b> – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов;</p> <p><b>Знать:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники</p>	<p><b>Не владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами;</p> <p><b>Не умеет:</b> – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов;</p> <p><b>Не знает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники</p>	<p><b>Недостаточно владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами;</p> <p><b>Затрудняется:</b> – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов;</p> <p><b>Плохо описывает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами;</p> <p><b>Умеет с помощью преподавателя:</b> – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов;</p> <p><b>Хорошо знает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники</p>	<p><b>Свободно владеет:</b> - навыками самостоятельной работы со специализированной литературой, наставлениями и руководящими документами;</p> <p><b>Умеет самостоятельно:</b> – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов;</p> <p><b>Свободно излагает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники</p>
Первый этап (уровень) (ОК-3)	<p><b>Владеть:</b> -методикой конструирования цифровых измерительных устройств; - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по дисциплине дисциплины «Специальные методы гидрометизмерений»; - методами поиска</p>	<p><b>Не владеет:</b> -методикой конструирования цифровых измерительных устройств; - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по дисциплине дисциплины «Специальные методы гидрометизмерений»; - методами поиска</p>	<p><b>Недостаточно владеет:</b> -методикой конструирования цифровых измерительных устройств; - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по дисциплине дисциплины «Специальные методы гидрометизмерений»; - методами поиска</p>	<p><b>Хорошо владеет:</b> -методикой конструирования цифровых измерительных устройств; - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по дисциплине дисциплины «Специальные методы гидрометизмерений»; - методами поиска</p>	<p><b>Свободно владеет:</b> -методикой конструирования цифровых измерительных устройств; - навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по дисциплине дисциплины «Специальные методы гидрометизмерений»; - методами поиска</p>

<p>Первый этап (уровень) <b>(ОПК-4)</b></p>	<p>необходимой информации гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;</li> <li>- сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;</li> <li>- грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии;</li> <li>- научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой определения и расчета основных приборных параметров;</li> <li>– методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</li> </ul>	<p>необходимой информации гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;</li> <li>- сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;</li> <li>- грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</li> </ul> <p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии;</li> <li>- научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования;</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой определения и расчета основных приборных параметров;</li> <li>– методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</li> </ul>	<p>необходимой информации гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Плохо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;</li> <li>- сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;</li> <li>- грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</li> </ul> <p><b>Недостаточно знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии;</li> <li>- научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования;</li> </ul> <p><b>Недостаточно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой определения и расчета основных приборных параметров;</li> <li>– методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</li> </ul>	<p>необходимой информации гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Хорошо умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;</li> <li>- сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;</li> <li>- грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</li> </ul> <p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии;</li> <li>- научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования;</li> </ul> <p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой определения и расчета основных приборных параметров;</li> <li>– методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</li> </ul>	<p>необходимой информации гидрометеорологической информации в сети Интернет.</p> <p><b>Умеет самостоятельно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы и средства решения поставленных задач;</li> <li>- сформулировать тему планируемого исследования и обосновать ее актуальность;</li> <li>- грамотно оформлять полученные результаты проведенных исследований.</li> </ul> <p><b>Отлично знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии;</li> <li>- научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования;</li> </ul> <p><b>Свободно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методикой определения и расчета основных приборных параметров;</li> <li>– методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</li> </ul>
---	--	---	--	---	--

<p>Первый этап (уровень) (ОПК-5)</p>	<p><b>Уметь:</b> - проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой; - подготовить отчёты, обзоры, публикации по результатам научных исследований.</p> <p><b>Знать:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами. – перспективные направления развития исследований в данной области.</p> <p><b>Владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p>	<p><b>Не умеет:</b> - проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой; - подготовить отчёты, обзоры, публикации по результатам научных исследований.</p> <p><b>Не знает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами. – перспективные направления развития исследований в данной области.</p> <p><b>Не владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p>	<p><b>Затрудняется:</b> - проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой; - подготовить отчёты, обзоры, публикации по результатам научных исследований.</p> <p><b>Плохо описывает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами. – перспективные направления развития исследований в данной области.</p> <p><b>Недостаточно владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p>	<p><b>Хорошо умеет:</b> - проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой; - подготовить отчёты, обзоры, публикации по результатам научных исследований.</p> <p><b>Хорошо знает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами. – перспективные направления развития исследований в данной области.</p> <p><b>Хорошо владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p>	<p><b>Умет самостоятельно:</b> - проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой; - подготовить отчёты, обзоры, публикации по результатам научных исследований.</p> <p><b>Свободно описывает:</b> – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами. – перспективные направления развития исследований в данной области.</p> <p><b>Свободно владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;</p>
--	--	---	--	---	--

<p>Первый этап (уровень) <b>(ПК-1)</b></p>	<p><b>Умеет:</b> - выбирать методики и средства решения поставленных задач; – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники;</p> <p><b>Знает:</b> – физические и информативные основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;</p> <p><b>Владеть:</b> – методикой конструирования цифровых измерительных устройств. -навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Уметь:</b> – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники; – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов.</p> <p><b>Знать:</b> -физические и информативные</p>	<p><b>Не умеет:</b> - выбирать методики и средства решения поставленных задач; – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники;</p> <p><b>Не знает:</b> – физические и информативные основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;</p> <p><b>Не владеет:</b> – методикой конструирования цифровых измерительных устройств. -навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Не умеет:</b> – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники; – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов.</p> <p><b>Не знает:</b> -физические и информативные</p>	<p><b>Затрудняется:</b> - выбирать методики и средства решения поставленных задач; – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники;</p> <p><b>Плохо описывает:</b> – физические и информативные основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;</p> <p><b>Недостаточно владеет:</b> – методикой конструирования цифровых измерительных устройств. -навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Затрудняется:</b> – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники; – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов.</p> <p><b>Плохо описывает:</b> -физические и информативные</p>	<p><b>Хорошо умеет:</b> - выбирать методики и средства решения поставленных задач; – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники;</p> <p><b>Хорошо знает:</b> – физические и информативные основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;</p> <p><b>Хорошо владеет:</b> – методикой конструирования цифровых измерительных устройств. -навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Хорошо умеет:</b> – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники; – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов.</p> <p><b>Хорошо знает:</b> -физические и информативные</p>	<p><b>Умеет самостоятельно:</b> - выбирать методики и средства решения поставленных задач; – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники;</p> <p><b>Свободно описывает:</b> – физические и информативные основы функционирования метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования;</p> <p><b>Свободно владеет:</b> – методикой конструирования цифровых измерительных устройств. -навыками работы с электронными базами данных.</p> <p><b>Умет самостоятельно:</b> – проводить расчеты отдельных блоков цифровой измерительной техники; – конструировать схемы цифровых устройств на основе отдельных элементов.</p> <p><b>Свободно описывает:</b> -физические и информативные</p>
--	--	---	---	---	--



<p>Первый этап (уровень) <b>(ПК-2)</b></p>	<p>основы функционирования метеорологической измерительной техники, – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами.</p> <p><b>Владеть:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; – методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</p> <p><b>Уметь:</b> – проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой;</p> <p><b>Знать:</b> -основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; – принципы функционирования цифровой измерительной техники;</p>	<p>основы функционирования метеорологической измерительной техники, – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами.</p> <p><b>Не владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; – методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</p> <p><b>Не умеет:</b> – проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой;</p> <p><b>Не знает:</b> -основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; – принципы функционирования цифровой измерительной техники;</p>	<p>основы функционирования метеорологической измерительной техники, – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами.</p> <p><b>Недостаточно владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; – методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</p> <p><b>Затрудняется:</b> – проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой;</p> <p><b>Плохо описывает:</b> -основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; – принципы функционирования цифровой измерительной техники;</p>	<p>информативные основы функционирования метеорологической измерительной техники, – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами.</p> <p><b>Хорошо владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; – методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</p> <p><b>Хорошо умеет:</b> – проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой;</p> <p><b>Хорошо знает:</b> -основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; – принципы функционирования цифровой измерительной техники;</p>	<p>основы функционирования метеорологической измерительной техники, – физические принципы хранения информации, получаемой при применении цифровой измерительной техники; – основные принципы осуществления математических действий с цифровыми сигналами.</p> <p><b>Свободно владеет:</b> – методикой определения и расчета основных приборных параметров; – методикой изучения схем цифровых измерительных приборов;</p> <p><b>Умет самостоятельно:</b> – проводить оперативные гидрометеорологические измерения; – осуществлять переходы из одного цифрового кода в другой;</p> <p><b>Свободно описывает:</b> -основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования; – принципы функционирования цифровой измерительной техники;</p>
--	---	--	---	--	---

– методы расчета отдельных блоков цифровой измерительной аппаратуры;

– методы расчета отдельных блоков цифровой измерительной аппаратуры;

– методы расчета отдельных блоков цифровой измерительной аппаратуры;

– методы расчета отдельных блоков цифровой измерительной аппаратуры;

– методы расчета отдельных блоков цифровой измерительной аппаратуры;

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2019 г. набора	Заочная форма обучения 2019 г. набора
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144 часа</b>	<b>144 часа</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>56</b>	<b>16</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>6</b>
практические занятия	<b>28</b>	<b>10</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	<b>128</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

Очное обучение (2019 г. набора)

№ 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	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Основы теории информации и ее роль в создании измерительной техники. Виды сигналов и цифровые коды.	1	6	6	10	Собеседование  Разноуровневые задачи и задания	4	ОК-1 ОК-3 ОПК-4 ОПК-5
2	Интегральные схемы, применяемые для создания измерительных устройств. Методика конструирования цифровых схем.	1	6	6	16	Собеседование  Разноуровневые задачи и задания	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
3.	Применение	1	6	6	24	Собеседование	4	ОПК-4

	цифровых измерительных схем для метеорологических измерительных приборов.					Разноуровневые задачи и задания		ОПК-5 ПК-2 ПК-1
4.	Принципы хранения информации в цифровых измерительных приборах.	1	4	4	20	Собеседование Разноуровневые задачи и задания	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
5.	Принципы осуществления арифметических операций в цифровых устройствах.	1	6	6	18	Собеседование Разноуровневые задачи и задания	4	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>		<b>20</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена					<b>144 часа</b>			

#### Заочное обучение (2019 г. набора)

№ 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	Практич. занятия	Самост. работа			
1	Основы теории информации и ее роль в создании измерительной техники. Виды сигналов и цифровые коды.	2	0	2	26	Собеседование Разноуровневые задачи и задания	2	ОК-1 ОК-3 ОПК-4 ОПК-5
2	Интегральные схемы, применяемые для создания измерительных устройств. Методика конструирования цифровых схем.	2	2	2	18	Собеседование Разноуровневые задачи и задания	0	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
3.	Применение цифровых измерительных схем для метеорологических	2	2	2	20	Собеседование Разноуровневые задачи и задания	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1

	измерительных приборов.							
4.	Принципы хранения информации в цифровых измерительных приборах.	2	2	0	22	Собеседование Разноуровневые задачи и задания	0	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
5.	Принципы осуществления арифметических операций в цифровых устройствах.	2	0	4	40	Собеседование Разноуровневые задачи и задания	2	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2 ПК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	<b>10</b>	<b>128</b>		<b>6</b>	
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена					<b>144 часа</b>			

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 4.2.1 Основы теории информации и ее роль в создании измерительной техники. Виды сигналов и цифровые коды

Информация и измерения. Виды сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы. Цифровые коды. Перевод сигналов из одного кода в другой. Информативность кодов. Измерение информации. Соотношение вероятности и информации. Формула Шеннона.

Коды с обнаружением ошибки. Коды с исправлением ошибки. Погрешности измерения, связанные с квантованием величины.

### 4.2.2. Интегральные схемы, применяемые для создания измерительных устройств. Методика конструирования цифровых схем

Основы логической алгебры. Основные соотношения, теоремы. Логические действия – конъюнкция, дизъюнкция, инверсия. Интегральные схемы – основа конструирования цифровых измерительных устройств. Классификация интегральных схем. Малые интегральные схемы «И», ИЛИ», НЕ». Таблицы истинности для интегральных схем.

Методика конструирования цифровых схем на основе логической алгебры. Минимизация логических выражений.

Средние интегральные схемы. Преобразователи кодов. Счетчики. Компараторы. Регистры. Последовательные и параллельные регистры.

Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). Задачи, выполняемые ЦАП. Различные виды ЦАП.

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Задачи, выполняемые АЦП. Ацп с единичным приближением. АЦП с двоично-взвешенным приближением. Резистивные АЦП. Методика расчета параметров АЦП.

Таймеры. Принцип действия таймеров. Задачи, решаемые таймерами в цифровых измерительных приборах.

### 4.2.3. Применение цифровых измерительных схем для метеорологических измерительных приборов

Место цифровых приборов в метеорологической измерительной технике. Достоинства и недостатки цифровых и аналоговых измерительных приборов. Погрешности цифровых измерительных приборов и пути их минимизации.

Миниатюризация элементов как путь уменьшения погрешностей измерения и ускорения действия цифровых измерительных приборов.

Примеры применения цифровых измерительных приборов в метеорологической технике. Цифровой счетчик Гейгера для измерения радиоактивного фона и радиоактивного загрязнения местности. Барометр БРС для измерения атмосферного давления.

#### 4.2.4. Принципы хранения информации в цифровых измерительных приборах

Основные носители для хранения информации. Запоминающие устройства (ЗУ). Виды ЗУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Энергозависимые и энергонезависимые ОЗУ. Магнитные диски, твердые диски, винчестеры, дискеты, Лазерные диски СД, виды СД. Флеш-карты.

Информативность ЗУ. Методы повышения информативности ЗУ. Применение ЗУ для хранения метеорологической информации.

#### 4.2.5. Принципы осуществления арифметических операций в цифровых устройствах

Принцип осуществления арифметических операций с цифровыми кодами. Сложение. Сумматоры, полусумматоры. Параллельный сумматор, конструкция схем.

Вычитание. Вычитатели и полувычитатели. Параллельный вычитатель, конструкция схем.

Другие арифметические действия. Умножение, деление, возведение в степень. Вычисление функций методом разложения в ряд Тейлора. Арифметико-логическое устройство (АЛУ).

Перспективы развития метеорологической измерительной техники на основе цифровых устройств.

### 4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Основы теории информации и ее роль в создании измерительной техники. Виды сигналов и цифровые коды.	Практическая работа	ОК-3, ОПК-1 ПК-2, ПК-1
2	2	Интегральные схемы, применяемые для создания измерительных устройств. Методика конструирования цифровых схем	Практическая работа	ПК-2, ПК-1
3	3	Применение цифровых измерительных схем для метеорологических измерительных приборов.	Практическая работа	ПК-2, ПК-1
4	4	Принципы хранения информации в цифровых измерительных приборах.	Практическая работа	ПК-2, ПК-1
5	5	Принципы осуществления арифметических операций в цифровых устройствах.	Практическая работа	ПК-2, ПК-1

Семинарских и лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено

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

**5.1. Текущий контроль**

5.1.1. Собеседование.

5.1.2. Решение разноуровневых задач и заданий.

**а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля**

**Примеры вопросов для собеседования**

**Раздел 1 Основы теории информации и ее роль в создании измерительной техники.  
Виды сигналов и цифровые коды**

1. Что такое информация?
2. Какие единицы измерения информации вы знаете?
3. Что такое цифровой сигнал?
4. Что такое аналоговый сигнал?
5. Чем сигнал отличается от сообщения?
6. Какие цифровые коды вы знаете?
7. Как оценить информативность кода?
8. Какие вы знаете коды с обнаружением ошибки?

**Пример разноуровневых задач и заданий.**

**Задание №1**

**Вариант 1**

1. Переведите из десятичной формы в двоичную:

981

2. Поставьте проверочные биты четности в сообщении:

1	1	1	0	0	1	
0	0	1	1	1	0	
0	1	0	0	1	1	
1	1	0	1	0	1	
1	1	1	1	0	0	
0	0	0	0	1	1	

**б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов**

Рефератов по данной дисциплине учебным планом не предусмотрено.

### **в). Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания**

Курсовых работ учебным планом не предусмотрено

### **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, базовый учебник [1] и презентации лекций, опубликованные в Интернете (см. раздел 9).

### **5.3. Промежуточный контроль: экзамен**

#### **Перечень вопросов к экзамену**

1. Информация. Основные определения, свойства. Цифровые коды.
2. Триггер, как элемент цифровых электронных схем.
3. Логические элементы – малые интегральные схемы «И», «ИЛИ», «НЕ».
4. Основы логической алгебры. Основные соотношения, теоремы. Алгоритм составления сложных цифровых электронных схем.
5. Средние интегральные схемы. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.
6. Средние интегральные схемы. Счетчики.
7. Средние интегральные схемы. Регистры (параллельные и последовательные). Компараторы.
8. Цифроаналоговые преобразователи (с единичным и с двоично-взвешенным приближением).
9. Аналого-цифровые преобразователи с единичным приближением.
10. Аналого-цифровые преобразователи с двоично-взвешенным приближением. Параллельно-резистивный АЦП.
11. Цифровой счетчик Гейгера.
12. Устройства для хранения информации (запоминающие устройства).
13. Арифметические устройства. Сложение.
14. Арифметические устройства. Вычитание, умножение, деление и другие математические действия.

### **Образцы экзаменационных билетов**

#### **Экзаменационный билет № 1**

Российский Государственный Гидрометеорологический Университет

**Кафедра Экспериментальной физики атмосферы**

**Дисциплина Специальные методы гидрометизмерений**

1. Информация. Основные определения, свойства. Цифровые коды
2. Цифроаналоговые преобразователи (с единичным и с двоично-взвешенным приближением).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кузнецов



**Экзаменационный билет № 7**  
Российский Государственный Гидрометеорологический Университет  
**Кафедра Экспериментальной физики атмосферы**  
**Дисциплина Специальные методы гидрометизмерений**

1. Средние интегральные схемы. Регистры (параллельные и последовательные). Компараторы.
2. Арифметические устройства. Вычитание, умножение, деление и другие математические действия.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Д. Кузнецов

---

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. С-Пб, РГГМУ, 2012. – 306 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf)
2. Восканян К.Л., Саенко А.Г. Актинометрические наблюдения. Пособие для учебной практики. Санкт-Петербург, 2010. - 54с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-515134518.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515134518.pdf)

**б) дополнительная литература:**

1. Григоров Н.О., Симакина Т.Е. Задачник по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических измерений». Изд. РГГМУ, С-Пб, – 41с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-410194603.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-410194603.pdf)
2. Городецкий О.А., Гуральник И.И., Ларин В.В. Метеорология, методы и технические средства наблюдений. - Л.; Гидрометеоиздат, 1984, 327с.
3. Васильев В.И., Гусев Ю.М., Миронов В.Н. и др. Электронные промышленные устройства. – М.: Высшая школа, 1988. – 303 с.
4. Ямпольский В.С. Основы автоматики и электронно-вычислительной техники. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с.
5. Карасев И.Ф., Васильев А.В., Субботина Е.С. Гидрометрия. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991.
6. Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Океанографические работы. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2010.

**в) Рекомендуемые интернет-ресурсы**

1. Электронный ресурс. Метеорологические приборы, метеорологические спутники - <http://dic.academic.ru>
2. Электронный ресурс. Метеорологические приборы. Презентация - <http://www.myshared.ru/slide/41357/>
3. Электронный ресурс. Обзор метеоприборов - <http://pogodaiklimat.ru/articles/article6.htm>
4. Электронный ресурс. Приборы для метеорологических измерений, выпускаемые формой Vaisala - <http://www.vaisala.ru>
5. Электронный ресурс. Станция КРАМС - [http://iram.ru/iram/p21\\_krams\\_ru.php](http://iram.ru/iram/p21_krams_ru.php)
6. Электронный ресурс. Лидары в метеорологических измерениях - [http://www.laserportal.ru/content\\_990](http://www.laserportal.ru/content_990)
7. Электронный ресурс. Погода по всему земному шару в реальном времени - <http://earth.nullschool.net/>
8. Электронный ресурс. Погода в Европе. Карты погоды и фотографии с ИСЗ в реальном времени - <http://www.wetterzentrale.de/>

**г) программное обеспечение**

windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012  
windows 7 47049971 18.06.2010  
office 2013 62398416 11.09.2013  
windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012  
windows 7 48130165 21.02.2011  
office 2010 49671955 01.02.2012

**д) профессиональные базы данных**

база данных Web of Science  
база данных Scopus  
электронно-библиотечная система elibrary

**е) информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции (разделы №1-5)</b>	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. 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 лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
<b>Практические занятия (разделы №1-5)</b>	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, прежде всего - базового учебника. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом.
<b>Подготовка к экзамену</b>	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

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

Раздел дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
№1-5	<p><u>информационные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</li> <li>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</li> <li>3. проведение компьютерного тестирования</li> </ol> <p><u>образовательные технологии</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</li> <li>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</li> <li>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн <a href="http://elib.rshu.ru">http://elib.rshu.ru</a></li> <li>3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL <a href="http://moodle.rshu.ru">http://moodle.rshu.ru</a></li> <li>4. Компьютерные презентации лекций. Размещены в Интернете: <a href="http://gmi.rshu.ru">http://gmi.rshu.ru</a>. Автор – Григоров Н.О.</li> <li>5. Коммуникационная группа на сайте «в контакте»</li> <li>6. Вебинары по курсу <a href="http://fzo.rshu.ru/">http://fzo.rshu.ru/</a> раздел "Лекции онлайн". Лекции по курсу «Гидрометеорологические измерения», лектор – Григоров Н.О.</li> </ol>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийной техникой, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, служащей для представления учебной информации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерной техникой, служащей для представления учебной информации.
5. **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
6. **Учебная лаборатория метеорологической информационно-измерительной техники (МИИТ)** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, оснащенная метеорологическими приборами
7. **Помещение для технического обслуживания и хранения информационно-измерительной техники** – укомплектовано специализированной мебелью, оборудованием лаборатории МИИТ

8. **Комплект переносного мультимедийного оборудования и экран**, используемые для чтения лекций с презентациями в малых аудиториях

#### **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.

## **Лист изменений**

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2020-2021 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы от 30.05.2020 г. № 9