



## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ООП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий	6
5.4 Перечень лекционных занятий	6
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
6.1 План самостоятельной работы студентов	13
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	18
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	19
а) основная литература	19
б) дополнительная литература	20
в) программное обеспечение	20
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	20
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
10. Образовательные технологии	21
11. Оценочные средства (ОС)	21

### 1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

- Целями изучения дисциплины «Агрометеорология» являются:
- получение теоретических знаний по воздействию метеорологических факторов на рост и развитие сельскохозяйственных культур (зерновых, плодовых, овощных и т.д.);
  - освоение расчетных методов определения агроклиматических показателей;
  - оценка пространственно-временных особенностей их распределения в различных природно-климатических зонах;
  - получение практических навыков прогнозирования погодных явлений, представляющих опасность для сельского хозяйства в теплый и холодный периоды года.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Агрометеорология» включена в раздел «Б1.В.ДВ Дисциплины (модули)» основной образовательной программы 05.03.04 «Гидрометеорология», направленность (профиль) «Метеорология» и относится к дисциплинам по выбору. Данная дисциплина осваивается на очной форме обучения на 4 курсе, 8 семестр, на заочной форме обучение – на 5 курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Преподавание дисциплины основывается на знаниях и умениях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин: «Физика» (Б1.Б.9); «Математика» (Б1.Б.6); «Метеорология и климатология» (Б1.В.ОД.1); «Физическая метеорология» (Б1.В.ОД.4); «Методы и средства гидрометеорологических измерений» (Б1.В.ОД.10); «Климатология» (Б1.В.ОД.6); «Синоптическая метеорология» (Б1.В.ОД.7).

Изучение дисциплины «Агрометеорология» необходимо для усвоения знаний магистрам по следующим курсам: «Климат Восточной Сибири» (Б1.В.ДВ.3.2), «Агрометеорология» (Б1.В.ОД.2).

Данная дисциплина необходима для профессиональной подготовки бакалавров в области агрометеорологии и направлена на углубленное изучение метеорологических факторов жизнедеятельности растений в различных географических и климатических регионах.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины «Агрометеорология» направлен на формирование следующих компетенций:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств
ПК-2	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

*В результате освоения дисциплины обучающийся должен:*

**Знать:** теоретические основы агрометеорологии и расчетные методы агрометеорологических показателей.

**Уметь:** применять полученные знания при описании агрометеорологических условий произрастания сельскохозяйственных культур; оценивать агроклиматические ресурсы территории; планировать полевые работы с учетом особенностей термического и влажностного режима агроландшафтов.

**Владеть:** практическими навыками составления агрометеорологических справочников и агроклиматических описаний; методами обработки первичной и режимной агрометеорологической информации. Владеть основными компетенциями (ПК-1 и ПК-2).

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры/курс (очное/заочное)			
		8 сем/5 курс			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	60/22	60/22			
В том числе:					
Лекции	28/10	28/10			
Практические занятия (ПЗ)	28/10	28/10			
Семинары (С)					
КСР	4/2	4/2			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	48/113	48/113			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы	40/110	40/110			
Реферат (при наличии)	8/3	8/3			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен/ экзамен	экзамен/ экзамен			
<b>Контактная работа (всего)</b>	60/22	60/22			
Общая трудоемкость	часы	144/144	144/144		
	зачетные единицы	4/4	4/4		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

###### I. Введение.

1. Предмет агрометеорологии: задачи, методы исследования.
2. Основные этапы развития агрометеорологии.

###### II. Солнечная радиация.

1. Спектр солнца и его изменение при поглощении, рассеянии и ослаблении радиации в атмосфере.
2. Продолжительность дня, его влияние на растения.
3. Радиационный баланс: его составляющие, пространственно-временная изменчивость, роль в сельском хозяйстве.

###### III. Термический режим почв.

1. Процессы нагревания и охлаждения почвы, ее основные теплофизические характеристики.
2. Закономерности распространения тепла в почве.
3. Методы измерения температуры почвы, суточный и годовой ход.
4. Влияние температуры почвы на растения.
5. Методы оптимизации температурного режима почвы.

#### **IV. Термический режим приземного слоя атмосферы.**

1. Процессы нагревания и охлаждения воздуха.
2. Измерение температуры воздуха, ее суточный и годовой ход. Изменение температуры с высотой.
3. Инверсии температур и их влияние на растения.
4. Заморозки: причины и условия образования, последствия для сельского хозяйства, методы прогноза и способы борьбы.

#### **V. Теплообеспеченность растений.**

1. Потребность растений в тепле: критические температуры, биологический минимум, суммы активных и эффективных температур.
2. Оптимизация температурного режима.

#### **VI. Снежный покров.**

1. Характеристики снежного покрова и методы их определения.
2. Значение снежного покрова для сельского хозяйства, снежные мелиорации.

#### **VII. Почвенная влага.**

1. Агрогидрологические свойства почвы.
2. Влажность почвы и методы ее определения.
3. Продуктивная и непродуктивная влага: годовой ход, закономерности распределения по территории.
4. Водный баланс поля.
5. Регулирование водного режима почвы.
6. Орошение и осушение почв.

#### **VIII. Опасные для сельского хозяйства явления погоды и меры борьбы с ними.**

1. Опасные явления в теплый период года.
2. Опасные явления в холодный период года.
3. Ветровая эрозия почв.

#### **IX. Климат и его значение для сельского хозяйства.**

#### **X. Агроклиматическое районирование.**

1. Основные принципы районирования и показатели.
2. Агроклиматические ресурсы России.

#### **XI. Агроклиматические ресурсы Иркутской области.**

### **5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		2	3	4	5	6	7	8	9		
1.	Климат Восточной Сибири» (Б1.В.ДВ.3.2)										
2.	Агрометеорология (Б1.В.ОД.2)										11

### 5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах (очное/заочное)					
			Лекц.	Практ. зан.	Семи нар	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	<b>I.</b>	1.	1/-				2/2	3/2
2	<b>II.</b>	3.	1/1	2/1			4/3	8/5
3	<b>III.</b>	4.	1/1	1/1			2/8	4/10
		5.	1/-	1/-			2/8	4/8
4	<b>IV.</b>	1.	1/-	1/-			2/8	4/8
		4.	1/1	1/1			2/8	4/10
5	<b>V.</b>	1.	2/1	4/1			6/8	13/10
6	<b>VI.</b>	2.	2/1	2/1			1/8	5/10
7	<b>VII.</b>	1.	2/1	2/1			3/8	7/10
		3.	2/-	2/-			3/8	7/8
8	<b>VIII.</b>	2.	2/1	2/1			3/8	7/8
		3.	2/-	2/-			3/8	7/8
9	<b>IX.</b>	1.	4/1	4/1			6/5	14/7
10	<b>X.</b>	1.	2/1	2/1			5/5	11/7
11	<b>XI.</b>	1.	4/1	2/1			4/8	10/10
	Итого		28/10	28/10			48/113	108/119

### 5.4 Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудо-емкость (часы) (очное/заочное)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	I.Введение.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации	1/-	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2

		преподавателя			
2	II.Солнечная радиация.	<p>ГИС «Метео»  ГИС «Океан»  Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета  Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ  Презентации преподавателя</p>	1/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
3	III.Термический режим почв.	<p>ГИС «Метео»  ГИС «Океан»  Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета  Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ  Презентации преподавателя</p>	2/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
4	IV.Термический режим приземного слоя атмосферы.	<p>ГИС «Метео»  ГИС «Океан»  Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета  Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База</p>	2/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>

		агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя			
5	V. Теплообеспеченность растений.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя	2/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
6	VI. Снежный покров.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя	2/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
7	VII. Почвенная влага.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности	4/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>

		агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя			
8	VIII. Опасные для сельского хозяйства явления погоды и меры борьбы с ними.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя	4/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
9	IX. Климат и его значение для сельского хозяйства.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя	4/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>
10	X. Агроклиматическое районирование.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-	2/1	Устный опрос. Тестирование.	<i>ПК-1</i> <i>ПК-2</i>

		математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя			
11	XI. Агроклиматические ресурсы Иркутской области.	ГИС «Метео» ГИС «Океан» Основные информационные ресурсы и продукция Росгидромета Выходные данные лаборатории физико-математического моделирования продуктивности агроэкосистем и агроклиматического мониторинга и База агроклиматических данных ВНИИ СХМ Презентации преподавателя	4/1	Устный опрос. Тестирование.	ПК-1 ПК-2
	Итого		<b>28/10</b>		

#### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.) (очное/заочное)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	II (1)	В компьютерном классе – практическая работа: «Расчет фотосинтетически активной радиации». <i>(описание заданий и порядок выполнения изложены в рекомендуемом учебном пособии автора программы: Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун-т. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 142 с)</i>	2/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2
2.	III (2)	В компьютерном классе –	2/1	Оценка	ПК-1

		практическая работа: «Изучение термического режима почв на территории Иркутской области». (описание заданий и порядок выполнения изложены в рекомендуемом учебном пособии автора программы: <i>Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун–т. – Иркутск: Изд–во ИГУ, 2005. – 142 с)</i>		в баллах	ПК-2
3.	<b>IV (4)</b>	В компьютерном классе – практическая работа: «Прогноз заморозков по методу Броунова и Михайлевского». (описание заданий и порядок выполнения изложены в рекомендуемом учебном пособии автора программы: <i>Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун–т. – Иркутск: Изд–во ИГУ, 2005. – 142 с)</i>	2/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2
4.	<b>V (1)</b>	В компьютерном классе – практическая работа: «Расчет теплообеспеченности растений на территории Иркутской области». (описание заданий и порядок выполнения изложены в рекомендуемом учебном пособии автора программы: <i>Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун–т. – Иркутск: Изд–во ИГУ, 2005. – 142 с)</i>	4/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2
5.	<b>VI (1)</b>	В компьютерном классе – практическая работа: «Определение характеристик снежного покрова по данным метеорологических станций на территории Иркутской области». (описание заданий и порядок выполнения изложены в рекомендуемом учебном пособии автора программы: <i>Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун–т. – Иркутск: Изд–во ИГУ, 2005. – 142 с)</i>	4/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2
6.	<b>VII (3)</b>	В компьютерном классе – практическая работа: «Оценка влагообеспеченности»	2/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2

		сельскохозяйственных культур по запасам продуктивной влаги в почве» (описание заданий и порядок выполнения изложены в рекомендуемом учебном пособии автора программы: <i>Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун-т. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 142 с).</i>			
7.	<b>VIII (1, 2)</b>	В компьютерном классе – практическая работа: «Прогнозирование опасных для сельскохозяйственных культур явлений в зимний период года». (описание заданий и порядок выполнения изложены в рекомендуемом учебном пособии автора программы: <i>Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун-т. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 142 с).</i>	4/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2
8.	<b>IX (1)</b>	В компьютерном классе – краткий обзор на тему: «Оценка влияния климатических факторов на эффективность земледелия на территории России в современный период». <b>Задание.</b> По данным ВНИИ СХМ Система Климат-Почва-Урожай Оценки изменений биоклиматического потенциала в XXI веке (ансамблевый сценарий, антропогенное воздействие RCP 8.5) проанализировать эффективность ведения земледелия в условиях меняющегося климата на территории России.	4/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2
9.	<b>X (1, 2)</b>	В компьютерном классе – краткий обзор на тему: «Агроклиматическое районирование территории России». <b>Задание.</b> 1. Дать определение термину «агроклиматическое районирование». 2. Рассмотреть специфику развития сельского хозяйства на территории России. 3. С учетом многолетнего	2/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2

		режима агрометеорологических показателей провести сравнительную оценку их влияния в различных регионах России на эффективность развития сельского хозяйства.			
10.	XI (1)	<p>В компьютерном классе – краткий обзор на тему: «Описание агроклиматических условий основных сельскохозяйственных зон на территории Иркутской области».</p> <p><b>Задание.</b></p> <p>1. Дать краткий анализ по оценке влияния орографических условий на развитие сельского хозяйства территории Иркутской области.</p> <p>2. По данным климатического мониторинга оценить современные условия развития сельского хозяйства в северном, западном, Верхне-Ленском и южном районах Иркутской области.</p> <p>3. Как современные тенденции изменений климата могут оказывать влияние на эффективность развития земледелия и овощеводства на территории Иркутской области?</p>	2/1	Оценка в баллах	ПК-1 ПК-2
	Итого		28/10		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во час.
1	I (1)	<p>Подготовка презентации на тему: «Предмет агрометеорологии: задачи, методы исследования, основные этапы развития»</p> <p><b>Примечание.</b></p> <p>В презентации отразить основные этапы развития агрометеорологии. Особое внимание уделить современным методам агрометеорологических наблюдений и прогнозирования в агрометеорологии.</p> <p>Презентацию представляет назначенный студент в присутствии преподавателя</p>	реферат-презентация	Основная: [1] Дополнительная: [1,2,3]	2/
2	I (1)	Подготовка презентации на	реферат-	Основная: [1]	4/3

		<p>тему: «Роль погодных и климатических факторов в развитии растений».</p> <p><b>Примечание.</b> В докладе отразить роль негативного влияния высоких и низких температур, опасных явлений погоды для сельского хозяйства применительно к теплому и холодному периоду года. Презентацию представляет назначенный студент в присутствии преподавателя</p>	презентация	Дополнительная: [1,2,3,5]	
3	<b>II (1)</b>	<p>Беседа на заданную тему: «Географическое распределение ФАР по территории России».</p> <p><b>Примечание.</b> 1. Дать определение фотосинтетически активной радиации. 2. Проанализировать пространственные особенности распределения ФАР в современный период на территории России. 3. Проанализировать, достаточное ли количество ФАР на территории Иркутской области в современный период для развития основных сельскохозяйственных культур? Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя</p>	устный опрос	Основная: [1] Дополнительная: [1,2,3,4]	4/16
4	<b>III (1, 2)</b>	<p>Выполнение задания в виде домашней контрольной работы по влиянию температур на жизнедеятельность растений.</p> <p><b>Задание:</b> 1. Проанализировать негативное влияние низких и высоких температур, зимних оттепелей и заморозков на рост и развитие растений. 2. Негативный вклад засух в развитие сельского хозяйства. 3. Что понимают под температурным оптимумом, и как он зависит от типа и фазы развития растений?</p>	контрольная работа	Основная: [1] Дополнительная: [1-5]	4/16

		4. Какие методы борьбы с заморозками наиболее эффективны на территории России?			
5	<b>IV (1)</b>	Беседа на заданную тему: «Агрогидрологические свойства почвы». <b>Знать ответы на вопросы:</b> 1. Какие агрогидрологические свойства почвы Вам известны? 2. Что понимают под коэффициентом завядания растений? 3. Расчетные формулы для определения влажности почвы термостатно-весовым способом. 4. Как определить запасы продуктивной влаги в почве? Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя	устный опрос	Основная: [1] Дополнительная: [1-5]	6/8
6	<b>V (2)</b>	Подготовка презентации на тему: «Снежные мелиорации». <b>Примечание.</b> 1. Описать влияние снежного покрова на перезимовку озимых. 2. В чем негативное влияние большой высоты снежного покрова на озимые культуры? 3. Как накопленные влагозапасы в зимние месяцы влияют на вегетацию растений? 4. Что понимают под снежными мелиорациями и какова перспектива их использования на территории Иркутской области? Презентацию представляет назначенный студент в присутствии преподавателя.	реферат-презентация	Основная: [1] Дополнительная: [1-5]	1/
7	<b>VIII (1)</b>	Беседа на заданную тему: «Влияние климатических изменений на повторяемость засух в России». <b>Примечание.</b> 1. Обратить внимание, что понимают под засухами и какие виды засух Вам известны. 2. Какие	устный опрос	Основная: [1] Дополнительная: [1,2,3]	6/16

		<p>метеорологические и синоптические условия формирования засух на территории России?</p> <p>3. Как современные тенденции изменений климата отражаются в вероятности возникновения засух в различных регионах России?</p> <p>4. Какие методы борьбы с засухами и суховеями Вам известны?</p> <p>Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя</p>			
8	VIII (2)	<p>Выполнение задания в виде домашней контрольной работы «Классификация заморозков и методы борьбы с ними».</p> <p><b>Задание.</b></p> <p>1. Дать определение заморозкам на почве и в воздухе.</p> <p>2. Классификация заморозков по метеорологическим и синоптическим условиям их возникновения.</p> <p>3. По данным гр-5 за период с мая по сентябрь для агрометеорологических станций Иркутск, Братск и Нижнеудинск проанализировать на примере 2 произвольно выбранных лет статистические характеристики заморозков и метеорологические условия их возникновения.</p>	контрольная работа	Основная: [1] Дополнительная: [1,2,3,5]	6/16
9	X (1, 2)	<p>Подготовка презентации на тему: «Агроклиматическое районирование Иркутской области».</p> <p><b>Примечание.</b></p> <p>В презентации отразить принципы и подходы к агроклиматическому районированию.</p> <p>Какие климатические показатели используются?</p> <p>Охарактеризовать различия климатических факторов</p>	реферат-презентация	Основная: [1] Дополнительная: [4,5]	1/5

		развития сельского хозяйства в различных по физико-географическим условиям районах Иркутской области. Презентацию представляет назначенный студент в присутствии преподавателя			
10	<b>VIII (1, 2, 3)</b>	Беседа на заданную тему: «Сравнительный анализ методов агрометеорологического прогнозирования в России и за рубежом». <b>Примечание.</b> По литературным источникам составить обзор современных методов и подходов к составлению агрометеорологических и агроклиматических прогнозов. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя	устный опрос	Основная: [1] Дополнительная: [1,2]	10/25
11	<b>XI (1)</b>	Выполнение задания в виде домашней контрольной работы «Оценка агроклиматических ресурсов Иркутской области». <b>Задание.</b> 1. Описать по литературным источникам современные тенденции изменений климата на территории Иркутской области. 2. На физико-географическую карту Иркутской области схематично нанести предполагаемую Вами вероятность возникновения метеорологических явлений и параметров, которые оказывают влияние на рост и развитие растений (высокая, в пределах климатической нормы, низкая). 3. Обосновать выбор метеорологических параметров и уметь пояснить механизм их воздействия на растения.	контрольная работа	Основная: [1] Дополнительная: [4,5]	4/8
	<b>Итого</b>				48/113

## **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов (СРС) заключается в изучении отдельных тем дисциплины «Агрометеорология» по заданию преподавателя и рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к докладам, выполнении контрольных и практических работ, подготовке к экзамену.

Самостоятельная работа студента в течение учебного года контролируется графиком работы по семестрам, предусматривающим:

- формулирование проблемных и актуальных вопросов по различным аспектам агрометеорологии;
- подготовка доклада и презентации по выбранной теме;
- самостоятельное освоение отдельных тем дисциплины;
- еженедельные консультации согласно утвержденному графику на кафедре метеорологии и физики околоземного космического пространства.

СРС формирует способность бакалавров к самостоятельному обучению, поиску научной и учебной литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, формированию новых решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

СРС позволяет:

- сделать учебный процесс более насыщенным, продуктивным и профессионально ориентированным;
- способствует повышению интереса к избранной профессии метеоролога;
- позволяет бакалавру формулировать задачи и подходы к решению вопросов в различных разделах синоптической метеорологии;
- формирует у бакалавра дифференцированный подход к обучению.

### **ВИДЫ И ФОРМЫ СРС**

Структурно самостоятельная работа бакалавра делится на две части:

- 1) организуемая преподавателем и четко описываемая в учебно-методическом комплексе;
- 2) самостоятельная работа, которую бакалавр организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя.

#### **Формы СРС:**

1. Конспектирование.
2. Реферирование литературы.
3. Аннотирование книг, статей.
4. Выполнение заданий поисково-исследовательского характера.
5. Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.
6. Самостоятельное выполнение практических заданий и контрольных работ.
7. Работа с базами данных Росгидромета и ВНИИ СХМ.

#### **Виды СРС:**

- познавательная деятельность во время основных аудиторных занятий;
- внеаудиторная самостоятельная работа бакалавров по выполнению домашних заданий учебного и творческого характера (в том числе с электронными ресурсами);
- самостоятельное овладение бакалаврами конкретных учебных модулей, предложенных для самостоятельного изучения;
- учебно-исследовательская работа;
- научно-исследовательская работа.

#### **СРС с электронными ресурсами:**

В аудиториях для самостоятельных компьютерных занятий с помощью обучающих программ, бакалавры дополняют свои занятия, полученные на лекциях и практических занятиях, а также проверяют свой уровень подготовки, проходят письменное тестирование и

устный опрос.

**Комплекс средств обучения при СРС:**

- учебно-методический комплекс;
- дидактический материал;
- презентации;
- видеоматериалы;
- интернет-ресурсы.

**ВИДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СРС**

<b>Виды самостоятельной работы</b>	<b>Форма проверки преподавателем</b>
1. Конспектирование	Выборочная проверка в течение семестра (см. график контроля за самостоятельной работой, утвержденный на кафедре).
2. Подготовка докладов и презентаций	Подготовка докладов с анализом литературных источников и применением современных компьютерных технологий (см. разделы 6 и 6.1).
3. Углубленный анализ научно-методической литературы	Собеседование по проработанной литературе в течение семестра (см. график контроля за самостоятельной работой бакалавров).
4. Дополнение конспекта лекций рекомендованной литературой	Предложение составить свой план в заключение каждой лекции.

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ бакалаврам предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов (209, 324 и 427) во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов фундаментальной библиотеки ИГУ им. Распутина, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, архива ИУГМС, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

**7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)**

Выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

*а) основная литература:*

1. Практикум по агрометеорологии: учеб. пособие для студ. вузов / В.А. Сенников; Междунар. ассоц. "Агрообраз.". – М.: КолосС, 2006. – 215 с. (21 экз.)

*б) дополнительная литература*

1. Агрометеорология: Учеб. пособие/ И.В. Латышева; Фед. агентство по образованию; Иркут. гос. ун–т. – Иркутск: Изд–во ИГУ, 2005. – 142 с. (32 экз.)

2. Агрометеорологические прогнозы, расчеты, обоснования / И.В. Свисюк; Сев.–Кавказ. террит. упр. по гидрометеорологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 191 с. (1 экз.)
3. Агрометеорология: учеб. для вузов по агр. спец. / Ю.И. Чирков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 296 с. (2 экз.)
4. Агроклиматические ресурсы Сибири: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, Сиб. отд-ние / Редкол.: Ю.И. Витинский и др. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1987. – 186 с. (1 экз.)
5. Агрометеорологические прогнозы и расчеты: сб. ст. / Под ред. В.М. Пасова, А.Н. Полевого. – М.: Гидрометеоиздат. Моск. отд-ние, 1979. – 136 с. (1 экз.)

**Примечание:** учитывая, небольшой список печатных изданий по агрометеорологии, при подготовке докладов и презентаций по дисциплине «Агрометеорология» необходимо ориентироваться на литературный обзор публикаций по агрометеорологическим исследованиям, проведенным в России и за рубежом.

#### ***в) программное обеспечение***

При выполнении практических и контрольных работ по дисциплине «Агрометеорология» необходимо руководствоваться:

- программное обеспечение Microsoft Office 8.0, Quantum GIS
- Microsoft Imagine Premium - Сублицензионный договор № 03-015-16 от 21.11.2016 г.
- STADIA – Лицензионный паспорт № 1442 от 21.03.2008 г.
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition – Лицензия № 1B08161103014721370444 от 03.11.2016 г. – 27 экз.
- УПРЗА «Эколог» вер. 3.0 вариант «Базовый» - Microsoft Imagine Premium - Сублицензионный договор № 03-015-16 от 21.11.2016 г.
- программное обеспечение: геоинформационные системы ГИС «Метео» и ГИС «Океан»  
Электронный ключ № 1 от 23.03.2018 г. ГИС «Океан – 2010» - Договор № 12-ПО/1 от 03.07.2012 г.
- ScanEx Image Processor – Лицензионный договор № 1968 от 23.12.2014 г. – 10 экз.

Для проведения практических работ используются материалы выходных данных по агрометеорологии Росгидромета и ВНИИ СХМ. В своей самостоятельной работе студенты могут использовать возможности компьютерного класса с выходом в интернет; обращаться к ГИС «Метео» и ГИС «Океан».

#### ***г) базы данных, информационно–справочные и поисковые системы***

- ✓ Агрофизический НИИ Россельхозакадемии - <http://www.agrophys.ru/Labagroclimate-stuff>
- ✓ Российский государственный гидрометеорологический университет - <http://www.rshu.ru/>
- ✓ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://cxm.obninsk.org/>, [www.agromet.ru](http://www.agromet.ru)
- ✓ Одесский государственный экологический университет (ОГЭКУ), <http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>
- ✓ Российский национальный комитет содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/>
- ✓ официальный сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки Россельхозакадемии, [www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru)

Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах:

- ✓ <http://www.meteoinfo.ru/>
- ✓ <http://www.gismeteo.ru/>
- ✓ <http://www.webmeteo.ru/>
- ✓ Каждый студент обеспечен индивидуальным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» к следующим электронно-библиотечным системам:
  - ✓ - (электронным библиотекам – ЭБС; электронный читальный зал - ЭЧЗ);
  - ✓ - ЭБС «Издательство Лань»;
  - ✓ - ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»;

- ✓ - ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»;
- ✓ - ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»;
- ✓ - Электронная библиотека «Интуит.ру»;
- ✓ - Электронная библиотека «Академия»;
- ✓ - Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт»;
- ✓ - Электронная библиотека диссертаций РГБ;
- ✓ - ЭБС «Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»;
- ✓ - ЭКБСОН Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (НЭБ).

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

Освоение дисциплины «Агрометеорология» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ИГУ и находятся в едином домене.

- 1) Библиотечный фонд ИГУ;
- 2) Дисплейный класс.

## **10. Образовательные технологии:**

В рамках лекционных занятий для обеспечения функций наглядности используется соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для проведения практических работ используются электронные массивы данных многолетних наблюдений на сети агрометеорологических станций и постов, расположенных на территории Иркутской области.

Для демонстрации данных презентаций студенты могут использовать возможности компьютерного класса с выходом в интернет.

Лекционно-зачетная система предусматривает организацию учебного процесса на концентрированной подаче материала, с итоговым контролем результатов освоения.

Проблемное обучение включает организацию активной самостоятельной деятельности по разрешению проблемных ситуаций, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Исследовательские методы в обучении это организация самостоятельной деятельности, которая дает возможность глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения.

Информационно-коммуникационные технологии: использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ПК-1 и ПК-2.

11.1 Оценочные средства текущего контроля – тесты, контрольные работы, контроль выполнения практических работ и устных заданий. Собеседование с каждым студентом по выполненной работе с целью выяснения самостоятельности и качества усвоения материала. Консультации по отдельным вопросам.

11.2 Оценочные средства для самоконтроля обучающихся – проверка рефератов, докладов, собеседования, консультации. Проверка выполнения самостоятельной работы осуществляется согласно графику контроля.

В начале каждой лекции проводится экспресс-опрос по пройденному материалу. Опрос затрагивает всех студентов без исключения. Заранее подготовленная схема позволяет экспресс-

опрос проводить в течение не более 15 мин. Для закрепления теоретического материала студенты регулярно выполняют контрольные и практические работы. Результаты самостоятельных работ и экспресс-опроса фиксируются в журнале преподавателя и в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов. Положительное выполнение указанных пунктов – необходимое условие для допуска к экзамену.

**Программа оценивания контролируемой компетенции:**

Раздел/ Тема	Индекс и уровень формируемой компетенции	ОС	Содержание задания
I. Введение.	ПК-1 ПК-2	С, УО	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады.
II. Солнечная радиация.	ПК-1 ПК-2	С, УО	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады.
III. Термический режим почв.	ПК-1 ПК-2	С, УО, П, К	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
IV. Термический режим приземного слоя атмосферы.	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
V. Теплообеспеченность растений.	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
VI. Снежный покров.	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
VII. Почвенная влага.	ПК-1 ПК-2	С, УО, П	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
VIII. Опасные для	ПК-1	С, УО, П,	Составить и обсудить на

сельского хозяйства явления погоды и меры борьбы с ними.	ПК-2	К	занятия проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
IX. Климат и его значение для сельского хозяйства.	ПК-1 ПК-2	С, УО	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение контрольных и практических задач.
X. Агроклиматическое районирование.	ПК-1 ПК-2	С, УО	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.
XI. Агроклиматические ресурсы Иркутской области.	ПК-1 ПК-2	С, УО, К	Составить и обсудить на занятии проблемные вопросы по изученному разделу, заслушать презентации и устные доклады, обсудить решение практических заданий.

Примечание:

УО – устный опрос (собеседование)

П – практическая работа

К – контрольная работа

С – собеседование, включая по презентации.

#### ***Тематика заданий для самостоятельной работы***

1. Снежный покров. Влияние его на перезимовку зимующих культур, накопление влаги в почве. Снежные мелиорации.
2. Водный баланс поля. Регулирование водного режима почвы на сельскохозяйственных полях.
3. Современные средства борьбы с засушливыми явлениями.
4. Типы заморозков и условия их возникновения. Методы прогноза и защиты сельскохозяйственных культур от заморозков.
5. Микроклимат, климат почвы и фитоклимат.
6. Агроклиматическое районирование. Агроклиматические ресурсы РФ.
7. Научные основы методов агрометеорологических прогнозов и их значение для сельского хозяйства.
8. Виды агрометеорологических прогнозов.
9. Водная эрозия и меры борьбы с ней.
10. Агроклиматическое обоснование агротехнических и мелиоративных мероприятий (сроки сева и высадки рассады, глубина заделки семян, сроки и способы уборки зерновых и т.д.).
11. Влияние климатических условий на распространение вредителей и болезней сельскохозяйственных культур.

#### ***Тематика рефератов***

1. Понятие о критических периодах в жизни растений. Роль лимитирующих факторов (закон минимума Либиха).

2. Агрометеорология как наука. Этапы развития. Экспериментальная и теоретическая база. Научные агроклиматологические учреждения в России. Сеть агрометеорологических станций и постов. Современные методы и прогнозы в агрометеорологии.
3. Роль снежного покрова в развитии озимых культур. Географическое распределение снежного покрова.
4. Классификация растений по продолжительности светового периода и интенсивности солнечной радиации. Роль смены дневных и ночных температур в развитии растений.
5. Роль фотосинтетически активной радиации (ФАР) в жизнедеятельности растений.
6. Виды влагоемкости растений. Продуктивные запасы влаги и их распределение по глубине почвы.
7. Классификация растений по отношению к температурному (теплолюбивые, холодоустойчивые и т.д.) и влажностному режиму почвы и воздуха (гигрофиты и гидрофиты, мезофиты, ксерофиты, суккуленты).
8. Влияние низких и высоких температур на развитие растений.
9. Роль осеннего и весеннего периодов в вегетации и продуктивности озимых культур.
10. Зимостойкость и устойчивость растений, методы закаливания растений.
11. Роль неблагоприятных метеорологических факторов в разные периоды онтогенеза растений.
12. Программирование урожаев на основе моделирования и практическая коррекция ростовых процессов. Математическое моделирование различных блоков продукционного процесса. Проверка моделей.
13. Климатическое обоснование размещения сельскохозяйственных культур.
14. Современное агрометеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства.
15. Влияние современных тенденций изменения климата на производительность сельского хозяйства в России.

#### ***Примерный список вопросов к экзамену***

1. Значение солнечной энергии для растений. Использование световой энергии растениями.
2. Потоки лучистой энергии в атмосфере. Радиационный баланс деятельного слоя. Спектральный состав солнечной радиации.
3. Фотосинтетически активная радиация (ФАР).
4. Термический режим почвы. Типы и свойства почв.
5. Теплофизические характеристики почв.
6. Теплообеспеченность растений. Процессы нагревания и охлаждения приземного слоя атмосферы.
7. «Осадкообразующие» факторы. Значение атмосферной влаги для сельского хозяйства.
8. Агрогидрологические свойства почв.
9. Роль почвенной влаги в жизни растений.
10. Характеристики влажности почвы.
11. Влагообеспеченность растений.
12. Роль снежного покрова в перезимовке растений.
13. Влияние ветрового фактора на растения.
14. Заморозки на почве и воздухе.
15. Классификация заморозков и причины возникновения. Прогноз заморозков.
16. Метеорологические явления, вызывающие повреждения культурных растений в зимний период.
17. Вымерзание и выпревание растений.
18. Метеорологические явления, вызывающие повреждения культурных растений в теплый период.
19. Засухи. Критерии атмосферной засухи.
20. Критерии почвенной засухи.

21. Суховеи.
22. Агроклиматические ресурсы.
23. Агрометеорологические прогнозы.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	проверочный тест	Фотосинтетически активная радиация (ФАР). Коэффициент использования ФАР.	ПК-1 ПК-2
2	проверочный тест	Оценка влагообеспеченности растений.	ПК-1 ПК-2

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:  
Демонстрационный вариант теста №1 (засуха)**

Указать правильные ответы

**1. В летний засушливый период увеличивается:**

- А) относительная влажность воздуха;
- Б) абсолютная влажность воздуха;
- В) парциальное давление водяного пара.

**2. По местному радио сообщили следующую сводку погоды: температура воздуха в полдень 29°C, относительная влажность 45%, скорость ветра 5-8 м/с. Суховей:**

- А) ожидается;
- Б) не ожидается.

**3. Обычно раньше наступает:**

- А) почвенная засуха;
- Б) атмосферная засуха.

**4. Летний засушливый период имеет характеристики:**

- А) период не менее 5 дней, в продолжение которого осадки не превышали 5 мм;
- Б) относительная влажность в 13 часов не выше 45%;
- В) температура воздуха в 13 ч  $\leq 25^{\circ}\text{C}$ .

**5. При критерии Бова, равном 2, отмечается:**

- А) засуха;
- Б) суховей.

**Демонстрационный вариант теста №2 (агрогидрологические свойства почв)**

**1. Вода, размещаемая на поверхности частиц почвы в виде отдельных молекул, способных поглощать влагу, содержащуюся в атмосфере называется:**

- А) капиллярной;
- Б) гигроскопической;
- В) пленочной.

**2. Максимальное содержание влаги в почве после стекания избытка воды в условиях свободного дренирования, когда растения хорошо обеспечены влагой, называется:**

- а) полной влагоемкостью почвы;
- б) наименьшей влагоемкостью почвы;
- в) капиллярной влагоемкостью почвы.

**3. Глинистые пески являются:**

- а) полупроницаемыми;
- б) водонепроницаемыми;
- в) водопроницаемыми

**4. При физиологической сухости растений не наблюдаются:**

- а) высокие температуры;
- б) высокая соленость почв;
- в) низкие температуры.

**5. Относительная влажность почв при весе сухой почвы, равном 28 г и весе влажной почвы, равном 35 г, составляет:**

- а) 25%;
- б) 16%;
- в) 98%.

#### **Демонстрационный вариант теста №3 (заморозки)**

**1. При температуре почвы минус 4 °С на фоне положительных среднесуточных температур воздуха возникают:**

- а) слабые заморозки;
- б) сильнее заморозки;
- в) умеренные заморозки.

**2. Если заморозок продолжается 7 часов, то это заморозок:**

- а) продолжительный;
- б) кратковременный;
- в) средней продолжительности.

**3. Корнеплоды по сравнению с картофелем:**

- а) более устойчивы к заморозкам;
- б) менее устойчивы к заморозкам.

**4. Наиболее морозоопасны:**

- а) подветренные склоны;
- б) неосушенные торфяники;
- в) наветренные склоны.

**5. Заморозки наиболее вероятны:**

- а) по северу области;
- б) по югу области.

#### **Демонстрационный вариант Практическая работа №1**

##### **Расчет фотосинтетически активной радиации**

1. Определить на сколько больше тепла поглощает поверхность влажного парового поля ( $A_k=25\%$ ) по сравнению с сухим ( $A_k=55\%$ ), если суммарная радиация составляет  $600 \text{ Вт/м}^2$  (Солнце в зените).

2. Даны средние месячные величины потоков радиации в 13 часов в Иркутске ( $\text{кВт/м}^2$ ):

<b>Величина</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>	<b>XI</b>	<b>XII</b>
$S'$	0.21	0.35	0.52	0.67	0.76	0.98	0.78	0.69	0.58	0.44	0.32	0.16
$D$	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.15	0.12	0.11	0.09	0.07	0.06	0.06

- а) Рассчитать средние месячные величины фотосинтетически активной радиации в Иркутске.
- б) Построить совместный график годового хода суммарной радиации и ФАР в Иркутске, проанализировать его.
- 3. Даны средние месячные величины радиационного баланса в Иркутске ( $\text{МДж/м}^2$ ):
- а) Рассчитать средние суточные значения радиационного баланса в Иркутске для всех месяцев года по величинам, занесенным в таблицу, построить график их годового распределения.
- б) Рассчитать средние сезонные величины радиационного баланса и построить гистограмму их распределения в моменты, близкие к максимальным и минимальным значениям в суточном ходе. Оценить вклад различных сезонов года в общее распределение радиационного баланса.
- в) Дать анализ внутригодовому распределению величин радиационного баланса.
- г) Построить графики суточного хода радиационного баланса для июля и января, сравнить

между собой и объяснить причину различий.

месяц	часы											
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
I	-0.08	-0.08	-0.07	-0.07	-0.06	0.08	0.11	0.03	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09
II	-0.10	-0.09	-0.09	-0.09	0.03	0.22	0.30	0.16	-0.08	-0.11	-0.11	-0.10
III	-0.15	-0.14	-0.14	-0.09	0.36	0.84	1.02	0.71	0.13	-0.17	-0.16	-0.15
IV	-0.15	-0.15	-0.14	0.11	0.71	1.22	1.34	1.01	0.41	-0.12	-0.16	-0.15
V	-0.13	-0.12	-0.09	0.31	0.93	1.40	1.52	1.17	0.61	0.04	-0.14	-0.13
VI	-0.12	-0.12	-0.02	0.41	1.00	1.44	1.59	1.29	0.68	0.17	-0.12	-0.12
VII	-0.11	-0.09	-0.04	0.33	0.90	1.33	1.45	1.15	0.62	0.12	-0.10	-0.10
VIII	-0.10	-0.09	-0.07	0.17	0.68	1.13	1.29	0.98	0.50	-0.02	-0.11	-0.11
IX	-0.11	-0.11	-0.09	0.02	0.45	0.89	1.02	0.92	0.71	0.23	-0.12	-0.12
X	-0.12	-0.11	-0.11	-0.09	0.18	0.53	0.61	0.36	-0.04	-0.13	-0.13	-0.13
XI	-0.09	-0.08	-0.09	-0.09	-0.02	0.13	0.20	0.08	-0.11	-0.10	-0.10	-0.09
XII	-0.07	-0.07	-0.06	-0.07	-0.05	0.07	0.06	-0.01	-0.09	-0.08	-0.08	-0.07

5. Даны: средние годовые величины радиационного баланса ( $\text{МДж/м}^2$ ) в различных районах Иркутской области:

район	Катангский	Братский	Ольхонский	Тулунский	Иркутский
$R_{\text{ср.год}}$	1127	1450	1571	1440	1777

Рассмотреть географические факторы изменчивости радиационного баланса по территории Иркутской области.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Какие физические процессы происходят на Солнце?
2. Что понимают под спектром Солнца, и какая его часть наиболее интенсивно участвует в формировании зеленой массы растений?
3. Какова связь между приходом прямой радиации и уровнем ФАР?
4. Какие лучи в видимой части спектра наиболее интенсивно усваивают ФАР?
5. Чем поглощается в атмосфере Земли ультрафиолет?
6. В каких случаях эффективное излучение равно нулю? Когда оно минимально и когда оно максимально?
7. На каких почвах и почему отраженная радиация ниже:
  - а) на влажных или сухих?
  - б) темных или светлых?
  - в) оголенных или покрытых растительностью?

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе дисциплины**

Результат диагностики сформированности компетенций	Показатели	Критерии	Соответствие/несоответствие	экзамен
ПК-1	владение методами	Дал грамотный и	Соответст	Экзамен

