



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Биолого-почвенный факультет
Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-почвенного факультета
А. Н. Матвеев
« 12 » мая 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: Б1.В.2 «АГРОКЛИМАТОЛОГИЯ»

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Направленность (профиль) подготовки: Управление земельными ресурсами

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК
биолого-почвенного факультета

Протокол № 8 от « 12 » мая 2021 г.

Председатель _____ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 8
От « 13 » мая 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Н.И. Гранина

Иркутск 2021 г.

Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий	
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
а) перечень литературы	13
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	14
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	14
6.2. Программное обеспечение	15
6.3. Технические и электронные средства обучения	15
VII. Образовательные технологии	15
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.	16

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов системы теоретических знаний по фундаментальным разделам агроклиматологии для их дальнейшего применения в решении профессиональных задач.

Задачи: сформировать у бакалавров-почвоведов основы системных представлений об агрометеорологических факторах, оказывающих влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Агроклиматология» относится к блоку 1, дисциплин вариативной части учебного плана по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю «Управление земельными ресурсами», формируется участниками образовательного процесса, изучается во 2-ом семестре. Курс «Агроклиматология» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при освоении дисциплин первого семестра: «Почвоведение», «Геоботаника», а также на предыдущем уровне образования (школа, колледж и пр.).

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении дисциплины, будут использованы в процессе освоения студентами базовых, вариативных дисциплин: «Агрохимия», «Мелиорация почв», «Земледелие», «Растениеводство», «Землепользование и землеустройство», «Почвенно-ландшафтное проектирование», «Экологически безопасное растениеводство», «Агроэкология».

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.02 «Почвоведение», профиль «Управление земельными ресурсами» и профессионального стандарта 13.023 Агрохимик-почвовед.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции:

ПК-2 Способен к организации и проведению почвенных обследований в рамках крупномасштабной почвенной съемки, корректировке почвенных карт; эксплуатировать современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение полевых, лабораторных и камеральных исследований в области почвоведения, агроклиматологии, экологии, агропочвоведения, грунтоведения, мезоморфологии и морфоаналитической диагностики почв, палеопочвоведения; проектировать и применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических, ландшафтных карт и пояснительных записок в области землепользования и землеустройства, основы менеджмента и кадастровой оценки почв и земельных ресурсов; использовать ГИС технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов почвенных обследований.

ПК-2.2 Имеет представление об основах менеджмента, землеустройства, кадастровой оценки почв и земельных ресурсов, способен применять знания для решения профессиональных задач.

Научно-исследовательский тип задач профессионально деятельности (ПС стандарта 13.023 Агрохимик-почвовед)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенной с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p>ПК-2. Способен к организации и проведению почвенных обследований в рамках крупномасштабной почвенной съемки, корректировке почвенных карт; эксплуатировать современную аппаратуру, оборудование и программное обеспечение полевых, лабораторных и камеральных исследований в области почвоведения, агроклиматологии, экологии, агропочвоведения, грунтоведения, мезоморфологии и морфоаналитической диагностики почв, палеопочвоведения; проектировать и применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических, ландшафтных карт и пояснительных записок в области землепользования и землеустройства, основы менеджмента и кадастровой оценки почв и земельных ресурсов; использовать ГИС технологии и методы дистанционного зондирования почв, математической статистики для обработки результатов почвенных обследований.</p>	<p>.ИДК ПК 2.2 Имеет представление об основах менеджмента, землеустройства, кадастровой оценки почв и земельных ресурсов, способен применять знания для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать: Требования сельхоз культур к условиям произрастания и степень пригодности земель для их возделывания</p> <p>Уметь: Оценить количественную взаимосвязь между показателями климата и урожайностью сельскохозяйственных культур и применить полученные навыки при работе с другими людьми в профессиональной сфере.</p> <p>Владеть: Навыками сбора исходной агроклиматической информации, необходимой для подготовки и проведения агропочвенного обследования</p>

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет - 72 часа, 2 з.е. , в том числе 32 час. – аудиторная нагрузка, 3 час.-КСР. Контактная работа – 45 час. Самостоятельная работа - 29 час.. Реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 6 часов (20% от аудиторной нагрузки). Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная	
					Лекция	Семинар/ Практические занятия ,	Консультация		
1	Тема 1. Агроклиматология как наука. История развития		5,00	-	2	2	-	1	Устный опрос, КСР
2	Тема 2. Краткий очерк истории развития агроклиматологии в России		8,00	-	2	2	-	4	Устный опрос, доклады КСР
3	Тема 3. Климатообразующие факторы, основные законы земледелия и растениеводства, используемые агроклиматологии		8,00	-	2	2	-	4	Тестирование, рефераты, презентации, КСР
4	Тема 4. Атмосфера Земли как средство сельскохозяйственного производства		8,00	-	2	2	-	4	Домашние задания, рефераты, Тестирование, КСР
5	Тема 5. Спектральный состав и радиационный баланс атмосферы		8,00	-	2	2	-	4	Домашние задания, рефераты, презентации, тестирование, КСР
6	Тема 6. Агроклиматические показатели температурного режима и влажности воздуха		8,00	-	2	2	-	4	Домашние задания, доклады, тестирование
7	Раздел 7. Агроклиматические показатели почв		8,00	-	2	2	-	4	Домашние задания, доклады, тестирование
8	Тема 8. . Влияние климата на с.-х. культуры Агроклиматическое районирование территорий		9,00	-	2	2	1	4	Домашние задания, доклады, тестирование

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Тема 1. Агроклиматология как наука. История развития	Подготовка к устному опросу, Презентации.	1 неделя	1	Устный опрос	См. п. V
2	Тема 2. Краткий очерк истории развития агробиологической науки в России	Выполнение домашнего задания, написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	2-3 неделя	4	Домашнее задание, реферат	См. п. V
2	Тема 3. Климатообразующие факторы, основные законы земледелия и растениеводства, используемые агроклиматологии	Написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет, составление презентаций, подготовка к тестированию.	4-5 неделя	4	Реферат, презентация, тест	См. п. V
2	Тема 4. Атмосфера Земли как средство сельскохозяйственного производства	Выполнение домашнего задания, написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет, подготовка к тестированию.	6-7 недели	4	Домашнее задание, реферат, тест	См. п. V
2	Тема 5. Спектральный состав и радиационный баланс атмосферы	Выполнение домашнего задания, написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет, составление презентаций, подготовка к тестированию.	8-9 недели	4	Домашнее задание, презентация, тест	См. п. V
2	Тема 6. Агробиологические показатели температурного режима и влажности воздуха	Выполнение домашнего задания, написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	10-12 недели	4	Домашнее задание, презентация, тест	См. п. V
2	Раздел 7. Агробиологические показатели почв	Выполнение домашнего задания, написание реферата с использованием списка рекомендуемой литературы и достоверных источников из сети Интернет	13 -14 недели	4	Домашнее задание, презентация, тест	См. п. V
2	Тема 8. . Влияние климата на с.-х. культуры Агробиологическое районирование территорий	Подготовка к итоговому тестированию	15-16 недели	4	Домашнее задание	См. п. V
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 29						

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий			6 часов (20% от аудиторной нагрузки)			

4.3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Агроклиматология как наука

Предмет и объект изучения, задачи агрометеорологии. Агроклиматология, связь другими науками, её хозяйственное значение; значение для сельскохозяйственного производства. Основные сведения о климате. Методика сельскохозяйственной оценки климата,

Тема 2. Краткий очерк истории развития агроклиматологии в России

Возникновение агроклиматологии в России. Классические труды основоположников и крупных ученых: климатология - А.И. Воейкова (1842-1916 гг.), сельскохозяйственной метеорологии - П.И. Броунова (1852-1927 гг.), агрометеорологии и агроклиматологии - А.В. Клоссовский (1856-1917 гг.). 2021 год – планомерное развитие агрометеорологии и агроклиматологии. 1928 год первые карты и первое агроклиматического районирование СССР - Г.Т. Селянинов (1887-1966 гг.) Создание государственных бюро сельскохозяйственной метеорологии, Всесоюзного НИИ по сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), развитие научной школы.

Тема 3. Климатообразующие факторы, основные законы земледелия и растениеводства, используемые агроклиматологии

Элементы климата по их значимости для развития растений. Климатообразующие факторы (основные, вторичные). Классификация климатов мира и России. Оценка климата для целей сельскохозяйственного производства. Основные законы земледелия и растениеводства, используемые агрометеорологии. Закон неравноценности факторов среды для растений. Закон равнозначности основных факторов жизни. Закон критических периодов в жизни растений. Закон минимума. Закон толерантности. Закон оптимума. Закон максимума. Закон последовательного прохождения фаз развития. Закон фотопериодической реакции. Закон плодосмены. Закон убывающего плодородия. Закон совокупности или закон совместного действия природных факторов. Закон периодической географической зональности. Законы Фурье.

Тема 4. Атмосфера Земли как средство сельскохозяйственного производства

Характеристика и основные физические свойства слоев атмосферы. Строение и состав атмосферы Земли. Характеристика слоев атмосферы: тропосферы, стратосферы, мезосферы, экзосферы, термосферы. Состав атмосферы (гомосфера и гетеросфера). Ионизация атмосферы. Изменение температуры воздуха с высотой. Сублимация водяного пара в атмосфере. Основные газы атмосферы имеющие значение для развития сельскохозяйственного производства. Смог, типы смога. Метеорологические наблюдения в нижних слоях атмосферы.

Тема 5. Спектральный состав и радиационный баланс атмосферы

Прямая солнечная радиация, ослабление прямой радиации, поступающей на поверхность Земли. Суммарная солнечная радиация, распределение годовые суммы солнечной радиации по территории России. Альbedo, как показатель связанной с отраженной солнечной радиацией. Радиационный баланс атмосферы. Фотосинтетически активная радиация и коэффициент полезного использования КПД_{ФАР}. Физиологически активная радиация (ФАР). Типы солнечной радиации. Биологическое действие разных видов радиации на растения. Распределение сельскохозяйственных посевов по величине КПД_{ФАР}. Биологическое значение различных участков спектра. Расчет суммарной фотосинтетически активной радиации ФАР. Расчет коэффициента полезного использования КПД_{ФАР} Роль фотосинтетической активной радиации в формировании урожая.

Тема 6. Агроклиматические показатели температурного режима и влажности воздуха

Основные агроклиматические показатели теплового режима воздуха. Сумма активных температур выше 10°C ($\sum t^0 > 10^\circ\text{C}$) - как показатель обеспеченности теплом периода активной вегетации сельскохозяйственных культур. Сумма эффективных температур в пределах 0°C -5°C -10°C,

биологический минимум, при котором развиваются сельскохозяйственные растения. Годовой ход и амплитуду температуры. Средняя суточная, средняя месячная и средняя годовая и температура воздуха. Максимальные и минимальные температуры. Выделение климатических поясов по среднесуточной температуре воздуха, выше 10°C ($\sum t^0 > 10^{\circ}\text{C}$). Определение годового хода температуры воздуха. Климатическая норма температуры воздуха Иркутской области

Тема 7. Агроклиматические показатели почвы (воздух).

Основные агроклиматические показатели водного режима почв. Гидротермический коэффициент (ГТК), как показатель влагообеспеченности растений. Степень увлажнения почв по величине ГТК. Оценка условий увлажнения по значению ГТК Селянинова. Колебание значений ГТК для зон неустойчивого увлажнения. Коэффициент увлажнения (КУ) – показатель, характеризующий обеспеченность территории влагой. Учет степени континентальности климата по ГТК

Тема 8. Влияние климата на сельскохозяйственные культуры. Агроклиматическое районирование территорий

Метеорологические явления, опасные для сельского хозяйства. Оценка климата для целей сельскохозяйственного производства. Показатели условий перезимовки сельскохозяйственных растений. Основные этапы природно-сельскохозяйственного районирования земельного фонда России. Принципы разделения территории на пояса, подпояса, зоны и подзоны, районы. Агроклиматическое районирование Байкальского региона. Погода и климат Иркутской области.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий

Тема 1. Агроклиматология как наука

Подготовка доклада-презентации. Основные сведения о климате России, регионов Иркутской области, Республики Бурятия

Тема 2. Краткий очерк истории развития агроклиматологии в России

Подготовка доклада-презентации. Возникновение агроклиматологии в России. История агроклиматологии и развитие научных школ в Иркутской области, Республики Бурятия. Перечень метеорологических станций в Сибири.

Тема 3. Климатообразующие факторы, основные законы земледелия и растениеводства, используемые агроклиматологии

Подготовка доклада-презентации.

Тема 4. Атмосфера Земли как средство сельскохозяйственного производства *Подготовка доклада-презентации.* Понятие «атмосфера Земли», Строение и состав атмосферы Земли. Характеристика и основные физические свойства слоев атмосферы. Чем обусловлено постоянство состава сухого чистого воздуха в нижних слоях атмосферы? Ионизация атмосферы. Изменение температуры воздуха с высотой.

Подготовка доклада-презентации. Сублимация водяного пара в атмосфере. Облака Основные газы атмосферы имеющие значение для развития сельскохозяйственного производства. Основные газы атмосферы имеющие значение для развития сельскохозяйственного производства. Смог, типы смога. Какие приборы используют для изучения высоких слоев атмосферы? Какие процессы, происходящие в атмосфере, изучаются с помощью наблюдений из космоса?

Подготовка доклада-презентации Барическое поле и ветер. Изобары. Воздушные массы и фронты. Карты барической топографии, изменения с высотой. Горизонтальный барический градиент. Годовой ход давления. Ускорение воздуха под действием барического градиента. Градиентный ветер.

Суточный ход ветра. Связь ветра с изменением давления. Циклоны и антициклоны. Атмосферная циркуляция

Тема 5. Спектральный состав и радиационный баланс атмосферы

Подготовка доклада-презентации.

Типы солнечной радиации. Прямая солнечная радиация, ослабление прямой радиации, поступающей на поверхность Земли. Суммарная солнечная радиация, распределение годовые суммы солнечной радиации по территории России.

Подготовка доклада-презентации.

Биологическое действие разных видов радиации на растения. Распределение сельскохозяйственных посевов по величине КПП_{ФАР}. Биологическое значение различных участков спектра. Расчет суммарной фотосинтетически активной радиации ФАР. Расчет коэффициента полезного использования КПП_{ФАР} Роль фотосинтетической активной радиации в формировании урожая.

Тема 6. Агроклиматические показатели температурного режима и влажности воздуха

Задание. Определить основные агроклиматические показатели теплового режима воздуха выбранного региона.

- 1) Показатель обеспеченности теплом периода активной вегетации сельскохозяйственных культур (сумма активных температур выше 10°C ($\sum t^0 > 10^\circ\text{C}$))
- 2) Сумма эффективных температур в пределах ---0°C ----5°C ----10°C, биологический минимум, при котором развиваются сельскохозяйственные растения.
- 3) Построить графики температурного режима территории
- 4) Выделить климатические поясов по температуре воздуха выше 10°C ($\sum t^0 > 10^\circ\text{C}$).
- 5) Указать климатическая норма температуры воздуха в выбранном регионе

Тема 7. Агроклиматические показатели почвы и воздуха

Подготовка доклада-презентации.

Основные теплофизические характеристики почвы (теплоемкость, теплопроводность). Процессы нагревания и охлаждения, уравнение теплового баланса поверхностей.

Оценка запасов продуктивной влаги в слое почвы 0-20 см (осенью, перед началом сева озимых весной и в слое 0-100 см). Установление дат и схода снежного покрова (средняя высота снежного покрова); Оценка влажности почвы перед промерзанием и установлением устойчивого снежного покрова; Оценка вероятности наступления оттепелей (число дней в году с оттепелями, продолжительность оттепелей, длительность безморозного периода); Даты промерзания и оттаивания почвы; даты устойчивого прогревания почвы до 5 и 10°C на глубине 5 и 10 см; Сумма среднесуточных температур почвы > 10°C на глубине 5 и 10 см.

Подготовка доклада-презентации.

Основные теплофизические характеристики почвы. Тепловой режим почвы и воздуха. (тепловая конвекция, турбулентность, молекулярный теплообмен, радиационная теплопроводность, конденсация-сублимация водяного пара). Испарение и конденсация водяного пара. Осадки. Характеристики содержания водяного пара в атмосфере. Суточный и годовой ход влажности воздуха.

Подготовка доклада-презентации.

Тепловой режим почвы и воздуха. Отличие состава почвенного воздуха от состава надземного воздуха. Факторы оказывают влияние на состав почвенного воздуха, как это сказывается на содержании CO₂? Температура в приземном слое воздуха. Процессы, отвечающие за перенос тепла между деятельной поверхностью и атмосферой (тепловая конвекция, турбулентность, молекулярный теплообмен, радиационная теплопроводность, конденсация-сублимация водяного пара).

Подготовка доклада-презентации

Вода в атмосфере. Испарение и конденсация водяного пара. Осадки. Характеристики содержания водяного пара в атмосфере. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Изменение характеристик влажности с высотой в атмосфере и в растительном покрове. Испарение и испаряемость. Испарение с поверхности воды, почвы, растений. Транспирация, коэффициент транспирации. Суточный и годовой ход испарения. Методы регулирования испарения с сельскохозяйственных полей. Типы осадков: обложные, ливневые, морозящие. Химический состав и радиоактивность осадков. Количество и категории осадков. Суточный и годовой ход осадков. Методы и приборы для измерения осадков. Значение осадков для сельского хозяйства

Тема 8. Влияние климата на сельскохозяйственные культуры. Агроклиматическое районирование территорий

Подготовка доклада-презентации.

Методы оценки агроклиматических ресурсов на основании количественных значений: термических и световых ресурсов вегетационного периода; ресурсов увлажнения вегетационного периода; условий перезимовки с/х культур. Определение вероятности повторения по годам засушливых условий и достаточного увлажнения.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических занятий	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
		Всего часов	Из них практическая подготовка		
Тема 1	Агроклиматология как наука	4	2	Обсуждение докладов и презентации	ПК-2
Тема 2	Истории развития агроклиматологии в России	4	2	Опрос. Проверка заполненной таблицы	ПК-2
Тема 3	Климатообразующие факторы,	4	2	Обсуждение докладов, презентаций	ПК-2
Тема 4	Атмосфера Земли как средство сельскохозяйственного производства	4	2	Проверка расчетно-графических заданий	ПК-2
Тема 5.	Спектральный состав и радиационный баланс атмосферы	4	2	Обсуждение докладов и презентации	ПК-2
Тема 6.	Агроклиматические показатели температурного режима и влажности воздуха	4	2	Проверка расчетно-графических заданий	ПК-2
Тема 7	Агроклиматические показатели почвы и воздуха	4	2	Проверка расчетно-графических заданий	ПК-2
Тема 8	Влияние климата на сельхоз. культуры. Агроклиматическое районирование территорий	4	2	Обсуждение докладов и презентаций, тестирование	ПК-2
		32	16		

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1-2	Агроклиматология как наука	Работа над конспектом лекции. Анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК 2.2}
3-4	Истории развития агроклиматологии в России	Работа над конспектом лекции. Анализ рекомендованной литературы. Подготовка к ответам на вопросы	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК 2.2}
5-6	Климатообразующие факторы,	Оценить климатообразующие факторы территорий Иркутской области, бурятии	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК 2.2}
7-8	Атмосфера Земли как средство сельхоз. производства	Сублимация водяного пара в атмосфере. Смог, типы смога. Барическое поле и ветер Связь ветра с изменением давления. Циклоны и антициклоны. Атмосферная циркуляция	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК2.2}
9-10	Спектральный состав и радиационный баланс атмосферы	Суммарная солнечная радиация, распределение годовые суммы солнечной радиации по территории России. Альbedo. Роль фотосинтетической активной радиации в формировании урожая.	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК2.2}
11-12	Агроклиматические показатели температурного режима и влажности воздуха	Создание банка данных по климатическим показателям для выполнения расчетно-графических заданий «Оценка теплового воздуха выбранного региона». Задание: 1) Показатель обеспеченности теплом периода активной вегетации сельскохозяйственных культур (сумма активных температур выше 10°C ($\sum t^0 > 10^\circ\text{C}$)) 2) Сумма эффективных температур в пределах ---0°C ----5°C ----10°C,	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК2.2}
13-15	Агроклиматические показатели почвы и воздуха	Тепловой режим почвы и воздуха. Процессы переноса тепла между деятельной поверхностью и атмосферой (тепловая конвекция, турбулентность, молекулярный теплообмен, радиационная теплопроводность, конденсация-сублимация водяного пара). Указать T°C в приземном слое воздуха.	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК2.2}
16-18	Влияние климата на сельскохозяйственные культуры. Агроклиматическое районирование территорий	Задание: 3) Указать биологический минимум, при котором развиваются сельскохозяйственные растения. 4) Выделить климатические поясов по температуре воздуха выше 10°C ($\sum t^0 > 10^\circ\text{C}$). 5) Построить графики	ПК-2	ПК-2 ИДК _{ПК2.2}

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия: просмотр лекционного материала; знакомство с дополнительной литературой или информацией с Интернет-источников по данной теме; выполнение предложенного преподавателем задания, обсуждение темы работы на лабораторных занятиях, если это предусмотрено планом.

Виды самостоятельной работы: реферат, презентация, домашнее задание по темам, подготовка к тестированию.

Требования к реферату

Реферат должен иметь титульный лист, на котором указывается название университета, факультет, фамилия и инициалы студента, название профиля. Название работы, город и год выполнения работы. Содержание у реферата отсутствует.

Объем реферата должен составлять 2-3 страницы основного текста. После основного текста идет список использованных источников информации.

При оформлении реферата следует придерживаться следующих правил: шрифт - 12 или 14 пт, Times New Roman, межстрочный интервал- 1,5, абзацный отступ - 1,25 см, основной текст выравнивается по ширине. Левое поле документа 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – по 2 см. Максимальное количество за компьютерную презентацию - 3 балла.

Требования к презентации

1. Мультимедийная презентация должна иметь титульный слайд и содержать 10-15 слайдов.
2. Текст и его оформление должны соответствовать избранной теме.
3. Информация, содержащаяся в презентации не должна повторять лекционный материал.
4. На последнем слайде презентации необходимо указать источники используемой информации.

Максимальное количество за компьютерную презентацию - 3 балла.

Требование к домашнему заданию.

1. Домашнее задание должно выполняться в тетради для практических работ и домашних заданий
2. Обязательно указание даты выполнения задания.
3. Оформление и сопутствующий текст должны соответствовать заданию.

Максимальное количество за выполненное задание - 3 балла.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов): не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

основная литература:

1. Напрасников А.Т. Геоинформационная и цифровая мелиорация: учеб.- метод. пособие / А. Т. Напрасников. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2018. – 288
2. Хромов, С.П. Метеорология и климатология. / С.П. Хромов, М.А. Петросянц.-М.: «Колос».2004.-582с.

дополнительная литература:

1. Задонина Н.В. Космические опасности геологического и исторического прошлого Земли: Анализ временных рядов / Н. В. Задонина, К. Г. Леви, С. А. Язев ; Иркутский гос. техн. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т земной коры. - Иркутск: Ин-т земной коры СО РАН, 2007. - 75 с. : [2] вкл. л. цв. ил., табл. (2 экз).
2. Методы и средства гидрометеорологических наблюдений [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Е. А. Кочугова ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИГУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - (Труды ученых ИГУ). – (9 экз.):

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Agroatlas.ru – картографические материалы по почвам, разработанные в Почвенном институте им. В.В. Докучаева
www.soilmuseum.by.ru – Почвенный музей им. Докучаева.

<http://www.pogodaiklimat.ru> Сайт «Погода и климат»
<http://www.meteonovosti.ru> Метеоновости
<http://shilin.pro/meteo/climatic-data.htm> Краткий метеорологический справочник
<http://www.gks.ru> Федеральная служба государственной статистики
<http://www.rusrec.ru> Российский региональный экологический центр
<http://www.rc-p.ru> Большая информационная библиотека
<http://www.mnr.gov.ru> Министерство природных ресурсов и экологии РФ
<http://www.ecoindustry.ru> Экология производства. Научно - практический портал

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

При изучении основных разделов дисциплины, проведении практических занятий используются аудитории, оснащённые современными техническими средствами обучения: (компьютеры, мультимедийный проектор, DVD-плеер).

Реализация программы дисциплины «Агроклиматология» предполагает для проведения практических работ наличие картографических источников и раздаточного материала, имеющегося в фондах Восточно-Сибирского музея почвоведения им. И.В. Николаева

Картографические источники (карты и атласы)

Физико-географическая карта России

Агроклиматические ресурсы России и мира

Климатическая карта России и мира

Почвенная карта России и мира

Биологические ресурсы мира

Природные зоны России

Экономико-географическая карта России

Раздаточные материалы

Агроклиматические показатели температурного режима атмосферы районов Иркутской области.

Пример решения задач

6.2. Программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.

Office 365 профессиональный, плюс для учащихся.

Zoom – платформа телекоммуникационных технологий, разработанная компанией Zoom Video Communications.

Teams – это корпоративная платформа, которая включает чат, онлайн-встречи, приложения, обмен и совместную работу над файлами. разработана Microsoft Teams

Educa - образовательный портал ИГУ.

6.3. Технические и электронные средства:

На лекциях используются мультимедийные презентации для демонстрации фотографий, схем и рисунков, на семинарских занятиях - видеофильмы для лучшего освещения отдельных разделов дисциплины.

VI. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Агроклиматологии» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.
- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.
- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.
- *Практическое занятие* - это решение задач (расчет агроклиматических показателей), устный опрос, письменные задания, тестирование, контрольные вопросы по темам. Используются также методы интерактивного обучения (тренинги и разбор ситуационных задач), способствующих овладению компетенций через игровые компоненты.
- *Коллоквиум* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.
- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).
- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Агроклиматология» используются следующие технологии:
 - интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;

- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы для входного контроля – в виде собеседования на вводном занятии.

Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с локальными нормативными актами (ЛНА) университета.

В рамках дисциплины «Агроклиматологии» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- домашняя работа;
- реферат;
- презентация;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- задания для домашних работ,
- список тем рефератов и презентаций,
- тестовые задания по дисциплине,
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ПК-2.

Задания для домашней работы:

1. Сформировать «Дневник погоды» выбранной территории, по данным метеостанции за 2016, 2021 г
2. Оценить показатели обеспеченности теплом по сумме активных температур выше 10°C ($\sum t^0 > 10^\circ\text{C}$)
3. Установить показатели эффективных температур в пределах ---0°C ----5°C ----10°C
4. Сформировать сводную таблицу по агроклиматическим показателям
5. Построить графики: годового хода и амплитуды температуры (средняя суточная, средняя месячная и средняя годовая температуры воздуха). Максимальные и минимальные температуры. дать их краткую характеристику
6. Характеристику температурного режима выбранного региона представить в виде отчета

Список тем рефератов и презентаций в формате Power Point:

1. **Тепловой режим атмосферы.** Чем определяется тепловой режим атмосферы? Четыре процесса, за счет которых происходит перенос тепла между деятельной поверхностью и атмосферой. Опишите суточный и годовой ход температуры воздуха. Какие факторы влияют на

суточные и годовые амплитуды температурных колебаний? Как происходит изменение температуры воздуха с высотой? Что такое вертикальный градиент температуры? Как на него влияет время суток, время года, характер облачности, ветер, характер поверхности и влажность почвы. Что такое стратификация атмосферы, адиабатический процесс? Инверсия температуры, типы инверсий, их влияние на растения? Что такое психрометрическая будка, для чего она нужна, какие приборы в ней установлены?

2. Влияние температуры воздуха на формирование урожая. Показатели температурного режима местности. Какими показателями выражается потребность растений в тепле?

Назовите показатель, характеризующий степень континентальности климата. Как влияет температура воздуха на формирование урожая? Назовите температурные пределы жизнедеятельности растений.

3. Атмосферное давление. Определение, понятие «атмосферного давления». Основные единицы измерения атмосферного давления. В каких условиях (температура, высота, широта) показания ртутного барометра соответствуют понятию нормального атмосферного давления? В чем смысл основного уравнения статики атмосферы? Что такое барическая ступень и чем эта величина отличается от вертикального барического градиента?

4. Водяной пар в атмосфере Дайте определения основных характеристик содержания водяного пара в атмосфере (парциальное давление водяного пара, давление насыщенного водяного пара, относительная и абсолютная влажность воздуха, дефицит насыщения водяного пара, точка росы). Как изменяются характеристик влажности с высотой в атмосфере и в растительном покрове? С чем связан суточный и годовой ход влагосодержания в приземном слое атмосферы? Где, когда и почему суточный ход влагосодержания имеет вид двойной волны? Какой показатель влагосодержания в своем суточном и годовом ходе меняется обратно ходу температуры? Какими методами и соответствующими приборами может быть измерена влажность воздуха?

5. Испарение и испаряемость. Как влияет недостаток и избыток влагосодержания в атмосфере на сельскохозяйственные растения? Дайте определение понятиям испарение и испаряемость? От чего зависит испарение? За каким показателем влажности воздуха следует в суточном ходе испарение? Как изменяется испаряемость по территории России и почему? От чего зависит испарение с поверхности воды? Какие факторы влияют на испарение с поверхности почвы? Что такое транспирация, от чего зависит ее интенсивность? Дайте определение показателю «коэффициент транспирации»? Как влияют на него условия среды и агротехника? Что такое суммарное испарение, чем, но обусловлено? Охарактеризуйте годовой ход испарения.

6. Конденсация и сублимация водяного пара. Дайте определения понятиям конденсация и сублимация водяного пара. Какие условия в атмосфере необходимы для конденсации водяного пара? Что такое ядра конденсации? Охарактеризуйте роль гигроскопических и негигроскопических аэрозолей в процессе конденсации. Охарактеризуйте продукты конденсации и сублимации на земной поверхности и наземных предметах (роса, иней, изморозь, гололед).

7. Компенсационная точка фотосинтеза. Компенсационная точка как физиологический показатель, выражающийся сочетанием внешних факторов (интенсивность света, концентрация диоксида углерода, при котором фотосинтез и дыхание растений бывают уравновешены. Как связана компенсационная точка с жизнедеятельностью растений? Что такое фотопериодичность, группы культур по фотопериодической реакции? Что такое физиологическая длина дня, какое значение она имеет для северных широт? Как изменяется пропускание и спектральный состав солнечной радиации, в зависимости от густоты посевов, ориентации листьев? Назовите основные пути рационального использования солнечной радиации в сельском хозяйстве.

8. Осадки. По каким параметрам происходит деление осадков на виды и типы? Охарактеризуйте химический состав осадков. Какие соли преобладают (в качестве примесей) над континентами и над морями? Как измеряют количество и интенсивность выпавших осадков? Охарактеризуйте суточный ход осадков над морем и сушей. Чем отличаются типы годового хода осадков: экваториальный, тропический, субтропический, умеренный? Как по территории России изменяется годовое количество осадков и показатель отношения сумм осадков теплого периода к холодному? Охарактеризуйте методы и приборы для измерения осадков (осадкомер, дождемер, пьювиограф). Назовите положительные и отрицательные воздействия осадков на сельскохозяйственные растения. В чем заключается принцип воздействия на облака для осадков из них осадков? Дайте характеристики состояния снежного покрова (высота, плотность, степень покрытия, равномерность залегания, запас воды в снежном покрове), а также методы и приборы для определения. Каково значение снежного покрова для сельского хозяйства? Охарактеризуйте следующие виды снежных мелиораций: снегозадержание, снегоуплотнение, снегосгонка.

9. Туманы и облака. Что такое туманы? Какие типы туманов вам известны? Что такое облака. По каким признакам они классифицируются? Охарактеризуйте годовой ход облачности в Восточной Сибири и на Европейской части России. Как измеряют облачность?

10 Ветер. Что такое ветер, и каковы причины его возникновения ветра? Дайте определения понятиям «изобары» и «горизонтальный барический градиент». Характеристики ветра: направление, скорость, порывистость. Роза ветров. Суточный и годовой ход скорости ветра, влияние подстилающей поверхности на скорость ветра. Приборы для измерения характеристик ветра (флюгер, анемометр). Местные ветры (бриз, горно-долинный ветер, фен, бора). Значение ветра в сельском хозяйстве.

11. Циклоны и антициклоны. Что такое погода, метеорологические величины? Чем обусловлены периодические и непериодические изменения погоды? Как составляется синоптическая карта? Служба погоды. Прогнозы погоды (краткосрочные, долгосрочные). Местные признаки погоды. Всемирная служба погоды. Из каких основных воздушных течений складывается общая циркуляция атмосферы? В чем отличия воздушных масс, чем определяются их свойства? Назовите основные воздушные массы. Атмосферные фронты Циклоны и антициклоны, погода в них

12. Метеорологические явления, опасные для сельского хозяйства. Что такое засухи и суховеи: причины возникновения, количественные критерии, влияние на с/х культуры,

повторяемость на территории России, меры борьбы? Что такое пыльные бури (дефляция почв): причины возникновения, повторяемость на территории России, меры борьбы? Град, сильные ливни: причины возникновения, меры борьбы с градобитием и водной эрозией. Заморозки. Типы заморозков, условия их возникновения, географическое распространение на территории России. Влияние местоположения на интенсивность, сроки прекращения и наступления заморозков. Влияние заморозков на с/х культуры, прогноз заморозков. Методы защиты с/х культур от заморозков. Зимостойкость растений и процесс закаливания. Вымерзание, выветривание, вымокание озимых культур. Ледяная корка и выпирание посевов. Зимняя засуха и выдувание озимых. Меры борьбы с неблагоприятными условиями перезимовки сельскохозяйственных культур

Тестовые задания по дисциплине:

Типы вопросов (*единичный выбор*):

1. Соотношение объема воды, полученной из снега, к взятому для этого объему снега это:

- 1) Высота
- 2) Степень покрытия
- 3) Плотность
- 4) Равномерность залегания

2. Почему разность среднемесячных колебаний температуры самого холодного и самого теплого месяца года континентов северного полушария существенно больше, нежели южного?

- 1) Северное полушарие существенно континентальное, а южное - морское
- 2) Северное полушарие приходится больший приток солнечной радиации
- 3) Экваториальные теплые течения направлены преимущественно к югу

Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета

Форма промежуточной аттестации – **зачет**. Система оценок: согласно БРС ФГБОУ ВО ИГУ. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ПК-2.

Примерный список вопросов к зачету

1. Прямые и косвенные воздействия на развитие растения .
2. Основные и второстепенные факторы среды. Факторы жизни растений.
3. Классификация сельскохозяйственных культур по их отношению к факторам жизни.
4. Влияние радиационных факторов на продуктивность растений.
5. Влияние температурного фактора на рост, развитие и продуктивность растений
6. Влияние температуры воздуха на основные процессы жизнедеятельности растений: фотосинтез, дыхание, транспирацию.
7. Классификация сельскохозяйственных культур по отношению к теплу.
8. Влагообмен в системе почва - приземный слой воздуха.
9. Значение осадков сезонов года для различных групп растений.
10. Почвенная влага и развитие растений. Основные категории почвенной влаги по степени доступности ее сельскохозяйственным растениям.

11. Значение осадков сезона года для различных групп растений. Классификация сельскохозяйственных культур по отношению к влаге.
12. Классификация сельскохозяйственных культур по отношению к заморозкам.
13. Влияние засушливых явлений на состояние и продуктивность зерновых культур.
14. Влияние переувлажнения на основные процессы жизнедеятельности растений и их продуктивность.
15. Механизм повреждения растений морозом.
16. Критические температуры вымерзания озимых и плодовых культур.
17. Сельскохозяйственная оценка климата.
18. Оценка термических ресурсов и влаги.
19. Агроклиматическое районирования. Принципы деления территорий на районы
20. Перечислите основные агроклиматические показатели.
21. Как рассчитать климатическую обеспеченность запасов влаги в почве?
22. Дать определение гидротермическому коэффициенту, что он означает?
23. Чему равен коэффициент увлажнения в степной зоне?
24. Что означает показатель $\sum t^0 > 10^0$
25. Оценка теплообеспеченности растений по активным и эффективным температурам воздуха

Аттестация по курсу «Агроклиматология» осуществляется при условии обязательного посещения занятий. Особое внимание уделяется самостоятельной проработке материала. Балльная структура оценки:

- Активная работа на практических занятиях - до 10 баллов
 - Наличие лекций и выполнение практических заданий - до 10 баллов
 - Контрольные тестовые работы - до 10 баллов, по каждому тестированию
 - Самостоятельное выполнение заданий для самоконтроля по всем разделам. Всего: 33 балла.
 - Отсутствие на лекциях и семинарских занятиях без уважительной причины: минус 5 баллов из общего рейтинга.
- Всего – максимум 100 баллов.

Шкала оценок:

Отлично– 100-86 баллов; Хорошо– 85-76; Удовлетворительно–75-61; Неудовлетворительно – менее 60.

Экзаменационная оценка может быть выставлена на основании получения в течение семестра 76-100 баллов, в остальных случаях студент должен будет пройти контрольное тестирование по всем разделам курса.

Разработчик:


(подпись)

доцент
(занимаемая должность)

Н.И. Гранина
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 919 от 07.08.2020 по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю подготовки «Управление земельными ресурсами» и ПС 13.023 Агрохимик-почвовед № 551 от 02.09.2020.

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов.

« 13 » 04 2021 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  Н.И. Гранина

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.