

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДЭ.02.01 Неконтактные методы мониторинга

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Направленность (профиль) профили Агрохимическая оценка и рациональное использование почв

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик(и) рабочей программы: профессор, д. с.-х. н. Стекольников К.Е.

Воронеж – 2021г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 702, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол №11 от 16.06.2021г.).

Заведующий кафедрой  (Гасанова Е.С.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 11 от 29.06.2021 г.).

Председатель методической комиссии  (Лукин А.Л.)

Рецензент рабочей программы:

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный центр агрохимической службы «Воронежский» кандидат с.-х. наук Куницын Д.А.

1. Общая характеристика дисциплины

Традиционные методы исследования почв и почвенного покрова, обладая несомненными достоинствами, имеют существенные недостатки, ограничивающие их применения. Прежде всего, это высокая трудоёмкость и малая производительность. Данных недостатков нет у интенсивно развивающихся в настоящее время, неконтактных методах исследования.

Неконтактные методы исследования наиболее перспективны в проведении инвентаризации земель сельхозназначения. Для выполнения мониторинга состояния и использования земель в сельском хозяйстве неконтактные методы предпочтительны традиционным. В связи с необходимостью проведения исследований земель вышедших из оборота наиболее перспективны неконтактные методы исследований. На территориях с развивающимися процессами гидроморфизма и подтопления неконтактные методы позволяют выполнить большой объём работ с сокращением затрат на наземные исследования.

Цель дисциплины – формирование и развитие навыков и умений по применению неконтактных методов исследования почв.

Задачами дисциплины является изучение:

- методологических и теоретических основ неконтактных методов в почвоведении,
- основ радиолокационной и радиотепловой съёмки;
- основ компьютерной обработки материалов полученных неконтактными методами;
- использования возможностей материалов неконтактных методов исследования для изучения динамики развития и трансформации почвенных процессов и почвенного покрова и мониторинга агроэкосистем.

1.3. Предмет дисциплины

Почвы и почвенный покров, методы его изучения и картирования, методы изучения эволюции и деградации почв, мониторинг почв, почвенного покрова и с.-х. угодий.

Объекты профессиональной деятельности: агроландшафты и агроэкосистемы; почвы, режимы и процессы их функционирования; сельскохозяйственные угодья и культуры; удобрения, средства защиты растений и мелиоранты; технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; сохранение и воспроизводство плодородия почв; агроэкологические модели.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Данная дисциплина «Неконтактные методы мониторинга» является дисциплиной по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки прикладного бакалавриата 35.03.03. «Агрохимия и агропочвоведение». Индекс Б1.В.ДЭ.02.01

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Неконтактные методы мониторинга» является предшествующей для следующих дисциплин: охрана почв.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать:	
		ИД-2 _{ОПК-4}	Знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв

ПК-2	Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для с.-х. культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-3 _{ПК-2}	Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания сельскохозяйственных культур
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-4 _{ПК-2}	Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы
		ИД-9 _{ПК-2}	Пользоваться техническими средствами дистанционного зондирования для рекогносцировочного осмотра исследуемой территории при проведении агрохимического обследования
		ИД-10 _{ПК-2}	Идентифицировать структуру почвенного покрова и сельскохозяйственных угодий по материалам аэрофотосъемки и методов дистанционного зондирования
Тип задач профессиональной деятельности - научно-исследовательский			

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	42,15	42,15
Общая самостоятельная работа, ч	65,85	65,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42,00	42,00
лекции	14	14,00
лабораторные-всего	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	57,00	57,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	14,15	14,15
Общая самостоятельная работа, ч	93,85	93,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	14,00	14,00
лекции	6	6,00
лабораторные-всего	8	8,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	85,00	85,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	8,85
подготовка к зачету	8,85	8,85
Форма промежуточной аттестации	зачет	

4. Содержание дисциплины

Раздел 4.2.1 Цель и задачи мониторинга земель с.-х. назначения

Мониторинг земель – это система наблюдений за состоянием земельного фонда, необходимая для своевременного выявления тенденций и их оценки, а также для предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Объектом мониторинга является весь земельный фонд страны независимо от формы собственности на конкретные участки и их правового режима.

Объект мониторинга земель РФ – земельный фонд страны независимо от принадлежности, т.е. от форм собственности на земельные участки, целевого назначения и характера использования земель.

Цель мониторинга – информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью.

Задачи мониторинга земель:

- своевременное выявление изменений состояния земельного фонда, их оценка, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- информационное обеспечение государственного земельного кадастра, мониторингов и кадастров других природных сред, рационального природопользования и землеустройства;
- контроль за использованием и охраной земель;
- информационное обеспечение государственных органов и частных лиц о состоянии и возможных последствиях негативных процессов, происходящих на земле.

Принципы ведения мониторинга земель.

1. Принцип взаимной совместимости и сопоставимости разнородных данных.
2. Принцип единства, подразумевающий единство методов и технологий, согласованность ведения мониторинга.
3. Принцип достоверности и точности, характеризующий степень соответствия данных мониторинга земель фактическому состоянию и использованию земельного фонда.
4. Принцип полноты сведений – информация должна быть полной и достаточной для решения конкретных задач.
5. Принцип непрерывности ведения мониторинга земель.

Содержание мониторинга земель составляют комплексные наблюдения, изыскания, обследования, съёмки, характеризующие изменения:

- природных ландшафтов, границ и площадей административно-территориальных образований, землепользований и землевладений (угодий, полей, участков);
- состояния почв по максимально полному набору параметров;
- состояние геологической среды, рельефа, гидрографической сети;
- динамики процессов эрозии, дефляции, подтопления, заболачивания, затопления, осушения земель, примыкающих к акваториям;
- создания территории, вызванные криогенными процессами, нарушенными землями, в том числе действующими и обработанными карьерами, отвалами, терриконами, разрабатываемыми и выработанными торфяниками, проседанием земной поверхности под воздействием водоотборов и обработки недр;
- состояния растительности;
- состояния земель, подверженных отрицательному воздействию производственных объектов.

Структура мониторинга земель определяется административно-территориальным делением, использованием земель по их целевому назначению.

Уровни структуры мониторинга земель по административно-территориальной иерархии имеет:

- мониторинг земель Российской Федерации;
- мониторинг земель республик в составе РФ, автономных областей и автономных округов, краев и областей;
- мониторинг земель районов и городов.

Раздел 4.2.2 Общая характеристика неконтактного мониторинга

Преимуществами дистанционных методов исследования земной поверхности по сравнению с традиционными являются масштабность обзора, возможность получения не только локальной, но и глобальной информации об объектах природопользования, а также возможность контроля процессов в реальном масштабе времени.

Дистанционный мониторинг (в первую очередь спутниковый) позволяет получать объективную информацию по всей территории, занятой с.-х. землями. Время обновления данной информации составляет от нескольких дней до одного года. Спутниковый мониторинг обеспечивает оперативный контроль состояния посевов, прогноз урожая, решение других задач в различных отраслях сельского хозяйства. Для реализации автоматизированного обеспечения космической съёмкой планирования, контроля и управления агропромышленным комплексом в онлайн-режиме осуществляются проекты по созданию Систем дистанционного мониторинга.

Система дистанционного мониторинга земель с.-х. назначения агропромышленного комплекса обеспечит сбор, хранение и обработку информации о каждом с.-х. объекте (о показателях деятельности, финансовой устойчивости, материально-техническом обеспечении, уплате налогов, величине государственной поддержки и т. д.). Сведенная таким образом в единую целостную картину информация даст руководству области инструмент контроля за состоянием всего АПК, облегчит процедуру оперативного принятия тактических решений, а также разработку долгосрочных стратегических планов.ы дистанционного мониторинга земель с.-х. назначения агропромышленного комплекса.

Раздел 4.2.3 Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга

Основная цель использования БПЛА – получение изображений необходимой территории с заданными характеристиками. Важнейшая задача современных исследований, решаемая с использованием БПЛА, – получение пространственных данных о каком-либо объекте или о местности наиболее экономически и технологически оправданным способом.

Преимущества аэрофотосъёмки с БПЛА перед космической и традиционной:

- маловысотная (позволяет проводить съёмку на высотах от 100 до 1000 м);
- высокое разрешение на местности (видны мельчайшие детали рельефа и объекты даже сантиметрового размера);
- возможность снимать под углом к горизонту (перспективная съёмка), что невозможно при космической съёмке и довольно сложно при традиционной аэрофотосъёмке;
- возможность создания панорамных снимков (спутниковая и традиционная Аэрофотосъёмка не имеют такой возможности);
- возможна детальная съёмка небольших объектов; технология аэрофотосъёмки с БПЛА позволяет проводить аэрофотосъёмку небольших объектов и малых площадок там, где сделать это другими видами аэрофотосъёмки нерентабельно, а в ряде случаев и технически невозможно;
- возможность выбора погодных условий и времени суток для проведения аэрофотосъёмки;
- оперативность (весь цикл от выезда на съёмку до получения конечных результатов занимает несколько часов в течение одного дня);
- низкая стоимость (значительно дешевле традиционных методов аэрофотосъёмки);
- экологическая безопасность (для работы используется электрический двигатель, что обеспечивает практическую бесшумность и экологическую чистоту полётов).

Применение БПЛА в сельском хозяйстве дают возможность:

- создания электронных карт полей;
- инвентаризации сельхозугодий;
- оценить объём работ и контролировать их выполнение;
- вести оперативный мониторинг состояния посевов (БПЛА позволяет быстро и эффективно строить карты по всходам);
- определить индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный вегетационный индекс);
- оценить всхожести сельскохозяйственных культур;
- прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур;
- проверить качество выполнения обработки почвы;
- вести экологический мониторинг сельскохозяйственных земель.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 4.2.1 Цель и задачи мониторинга земель с.-х. назначения	2	6	-	10
Раздел 4.2.2 Общая характеристика неконтактного мониторинга	4	10		10
Раздел 4.2.3 Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга	8	12	-	37
Всего	14	28	-	57

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 4.2.1 Цель и задачи мониторинга земель с.-х. назначения	2	2	-	20
Раздел 4.2.2 Общая характеристика неконтактного мониторинга	2	2	-	50
Раздел 4.2.3 Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга	2	4	-	15
Всего	6	8	-	85

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями Научные школы почвоведения: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Раздел 4.2.1 Цель и задачи мониторинга земель с.-х. назначения	ОПК-4	З	ОПК-4
			ИД-2 _{ОПК-4}
Раздел 4.2.2 Общая характеристика неконтактного мониторинга	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
			ИД-4 _{ПК-2}
Раздел 4.2.3 Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
		Н	ИД-3 _{ПК-2}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачёте

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.3.

Вопросы к зачёту с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачёту

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Этапы развития неконтактных методов исследования почв.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
2	Использование материалов неконтактного зондирования для почвенно-картографических работ.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
3	Виды и способы неконтактного исследования земной поверхности.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
4	Основная аппаратура для выполнения дистанционного зондирования.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
5	Виды материалов дистанционного мониторинга.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
6	Преимущества и недостатки дистанционного зондирования.	ПК-2	У	ИД-3 _{ПК-2}

7	Особенности почвенного покрова как объекта исследований неконтактными методами.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
8	Возможность неконтактных методов для мониторинга состояния почвенного покрова.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
9	Оценка состояния с.-х. культур неконтактными методами.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
10	Выявление процессов эрозии и дефляции неконтактными методами.	ОПК-4	З	ИД-2ОПК-4
11	Радиолокационная съёмка.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
12	Достоинства и преимущества тепловой съёмки.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
13	Выявление процессов подтопления по данным неконтактных методов.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
14	Выявление процессов гидроморфизации почвенного покрова дистанционными методами.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
15	Выявление трансформации с.-х. угодий по данным дистанционного зондирования.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
16	Особенности мониторинга различных почвенно-климатических зон.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
17	Оценка влагообеспеченности с.-х. культур по данным радиотепловой съёмки.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
18	Задачи мониторинга с.-х. земель.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
19	Содержание мониторинга земель с.-х. назначения.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
20	Преимущества неконтактных методов мониторинга.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
21	Недостатки неконтактных методов мониторинга.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
22	Что является объектом мониторинга?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
23	Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга с.-х. угодий.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
24	Преимущества использования беспилотных летательных аппаратов для мониторинга с.-х. угодий.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
25	Оценка состояния с.-х. угодий с использованием беспилотных летательных аппаратов.	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
26	Использование беспилотных летательных аппаратов для картирования почвенного покрова.	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
27	Оценка биомассы с использованием беспилотных летательных аппаратов.	ПК-2	У	ИД-10ПК-2
28	Оценка выполнения технологических операций с использованием беспилотных летательных аппаратов.	ПК-2	У	ИД-10ПК-2
29	Оценка применения средств защиты растений с использованием беспилотных летательных аппаратов.	ПК-2	У	ИД-10ПК-2
30	Определение индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный вегетационный индекс) беспилотными летательными аппаратами.	ПК-2	У	ИД-10ПК-2

5.3.1.5.

Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрена

5.3.1.6.

Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрена

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Дистанционное зондирование земли – это: 1. получение информации о поверхности Земли и объектах на ней, атмосфере, океане, верхнем слое земной коры бесконтактными методами, при которых регистрирующий прибор удален от объекта исследований на значительное расстояние 2. получение информации о поверхности Земли и объектах на ней, атмосфере, океане, верхнем слое коры контактными методами, при которых регистрирующий прибор находится непосредственно у объекта исследований. 3. методы изучения космоса.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
2	Общей физической основой дистанционного зондирования является: 1. функциональная зависимость между зарегистрированными параметрами собственного или отраженного излучения объекта и его биогеофизическими характеристиками и пространственным положением. 2. зависимость между некоторыми параметрами излучения объекта и его внешними свойствами. 3. функциональная зависимость между физическими свойствами и пространственным положением	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
3	Суть метода заключается в: 1. интерпретации результатов измерения электромагнитного излучения, которое отражается либо излучается объектом и регистрируется в некоторой удаленной от него точке пространства. 2. интерпретации результатов измерения оптической интенсивности и регистрируется в непосредственной близости от объекта. 3. интерпретации результатов измерения электромагнитного излучения, которое отражается либо излучается объектом и регистрируется в некоторой удаленной от него точке пространства.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
4	Методы дистанционного зондирования основаны на использовании: 1. сенсоров, которые размещаются на космических аппаратах и регистрируют электромагнитное излучение в форматах, существенно более приспособленных для цифровой обработки, и в сущности более широком диапазоне электромагнитного спектра. 2. потенциометрических приборов, которые определяют активности различных ионов в растворах. 3. оптических методов анализа, основанных на регистрации излучения в виде спектральных кривых.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
5	В качестве предмета дистанционного зондирования как научной дисциплины рассматриваются: 1. пространственно-временные свойства и отношения природных и социально-экономических объектов, проявляющиеся прямо или косвенно в собственном излучении, дистанционно регистрируемом из космоса или с воздуха	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}

	в виде двумерного изображения – снимка. 2. пространственно-временные свойства и отношения природных и социально-экономических объектов, проявляющиеся прямо или косвенно в собственном или отраженном излучении, дистанционно регистрируемом из космоса или с воздуха в виде спектральной кривой. 3. космические снимки, выполненные на аппаратуре высокого качества.			
6	Аэрокосмический снимок – это: 1. основной результат аэрокосмических съемок, для выполнения которых используют разнообразные авиационные и космические носители. 2. основной результат аэровизуальных наблюдений, выполненный с помощью самолета 3. основной результат изучения электромагнитного излучения поверхности Земли, полученных на космических носителях.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
7	Аэрокосмические снимки делят на: 1. левые и правые 2. активные и пассивные 3. прямые и косвенные	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
8	Аэрокосмический снимок – это: 1. двумерное изображение реальных объектов, которое получено по определенным геометрическим и радиометрическим (фотометрическим) законам путем дистанционной регистрации яркости объектов и предназначено для исследования видимых и скрытых объектов и процессов окружающего мира, определения их пространственного положения. 2. двумерное изображение реальных объектов, которое получено по определенным законам путем непосредственной регистрации плотности объектов и предназначено для исследования видимых и скрытых объектов, явлений и процессов окружающего мира, определения их пространственного положения. 3. снимок, который реализует технологию совместной обработки радиолокационных снимков поверхности Земли, полученных с различной поляризацией несущей волны, что позволяет классифицировать элементы разрешения снимков по их физическим свойствам.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
9	В дистанционном зондировании в основном применяют следующие форматы: 1. формат BIP (<i>Band Interleaved by Pixel</i>) 2. формат BIL (<i>Band Interleaved by Line</i>) 3. формат BSQ (<i>Band Sequential</i>) 4. все представленные	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
10	Трассой называется: 1. наземный след витка орбиты спутника 2. уникальная характеристика для каждого спутника и представляет собой удобный способ идентификации географического положения точек на земной поверхности 3. непрерывный поток данных, регистрируемых вдоль	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

	трассы, разделяют на некоторое количество сцен размер которых подбирают так, чтобы центральная строка одной из них соответствовала экватору.			
11	Пространственная ориентация – это: 1. наземный след витка орбиты спутника. 2. уникальной для каждого спутника и представляет собой удобный способ идентификации географического положения точек на земной поверхности. 3. непрерывный поток данных, регистрируемых вдоль трассы, разделяют на некоторое количество сцен, размер которых подбирают так, чтобы центральная строка одной из них соответствовала экватору.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
12	Ряд – это: 1. наземный след витка орбиты спутника. 2. уникальной для каждого спутника и представляет собой удобный способ идентификации географического положения точек на земной поверхности. 3. непрерывный поток данных, регистрируемых вдоль трассы, разделяют на некоторое количество сцен, размер которых подбирают так, чтобы центральная строка одной из них соответствовала экватору.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
13	Логический том – это: 1. том, который состоит из одного или нескольких последовательно записанных файлов. 2. первый файл любого логического тома, содержащий дескриптор тома, набор указателей файлов и текстовую запись 3. файл, который состоит из дескриптора файла, заголовка файла и дополнительных записей	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
14	Ведущий файл – это: 1. том, который состоит из одного или нескольких последовательно записанных файлов. 2. первый файл любого логического тома, содержащий дескриптор тома, набор указателей файлов и текстовую запись 3. файл, который состоит из дескриптора файла, заголовка файла и дополнительных записей	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
15	Файл заголовка – это: 1. том, который состоит из одного или нескольких последовательно записанных файлов. 2. первый файл любого логического тома, содержащий дескриптор тома, набор указателей файлов и текстовую запись 3. файл, который состоит из дескриптора файла, заголовка файла и дополнительных записей	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
16	Процесс создания гидро-геоморфологических карт в масштабе 1: 250000 для решения этой задачи состоит из следующих этапов: 1. подбор данных ДЗ. Подготовка основной карты, предварительное дешифрирование космических снимков, проверка результатов дешифрирования с помощью наземных наблюдений, окончательное дешифрирование.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}

	Создание результирующей карты. 2. подбор данных ДЗ, окончательное дешифрирование, создание результирующей карты. 3. подбор данных ДЗ, подготовка проверка результатов дешифрирования с помощью наземных наблюдений, окончательное дешифрирование, создание результирующей карты.			
17	Вегетационный индекс – это: 1. комбинация таких факторов, как оптические свойства почвы, освещение, геометрия наблюдения, а также метеорологических факторов, отражательные способности в отдельных областях, которые характеризуются коэффициентами отражения. 2. комбинация физических и химических свойств почвы 3. интенсивность фотосинтеза в пересчете на гектар посевов.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
18	Идеальный вегетационный индекс: 1. должен быть чувствителен только к пологу растительности, и не чувствителен к почве. 2. должен быть чувствителен только к почве, и не чувствителен к растительности 3. должен быть чувствителен только к пологу растительности и к почве.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
19	Пространственная ориентация – это: 1. наземный след витка орбиты спутника. 2. уникальной для каждого спутника и представляет собой удобный способ идентификации географического положения точек на земной поверхности. 3. непрерывный поток данных, регистрируемых вдоль трассы, разделяют на некоторое количество сцен, размер которых подбирают так, чтобы центральная строка одной из них соответствовала экватору.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
20	Аэрокосмический снимок – это: 1. основной результат аэрокосмических съёмок, для выполнения которых используют разнообразные авиационные и космические носители. 2. основной результат аэровизуальных наблюдений, выполненный с помощью самолёта. 3. основной результат изучения электромагнитного излучения поверхности Земли, полученных на космических носителях.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
21	Возможна ли классификация типов с.-х. культур по аэро-фотоснимкам? 1. невозможна; 2. ограничено возможна; 3. возможна.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
22	Можно ли оценить состояние посевов по аэро-фотоснимкам? 1. можно; 2. ограничено, но можно; 3. безусловно можно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
23	Можно ли оценить всхожесть с.-х. культур по данным	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}

	аэрофотосъёмки? 1. можно; 2. ограничено, но можно; 3. безусловно можно.			
24	Можно ли оценить смену фенофаз с.-х. культур по данным аэрофотосъёмки? 1. невозможно; 2. ограничено, но можно; 3. безусловно можно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
25	Можно ли оценить состояние с.-х. культур по данным аэрофотосъёмки? 1. можно; 2. невозможно; 3. безусловно можно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
26	Можно ли оценить созревание с.-х. культур по данным аэрофотосъёмки? 1. нет; 2. возможно; 3. безусловно можно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
27	Можно ли оценить урожай с.-х. культур по данным аэрофотосъёмки? 1. нет; 2. только качественно; 3. можно количественно и качественно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
28	Есть ли возможность оценки перезимовки озимых по данным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно; 2. только качественно; 3. можно количественно и качественно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
29	Есть ли возможность оценки проявления засухи по данным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно; 2. только качественно; 3. можно количественно и качественно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
30	Есть ли возможность оценки проявления эрозии на пашне по данным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно; 2. только качественно; 3. можно количественно и качественно.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
31	Есть ли возможность оценки проявления заболачивания территории по данным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно; 2. только качественно; 3. можно количественно и качественно.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
32	Есть ли возможность оценки проявления засоления территории по данным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно; 2. только качественно; 3. можно.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
33	Есть ли возможность оценки опустынивания территории по данным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно;	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}

	2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.			
34	Есть ли возможность определить по данным аэрофото- съёмки гибель с.-х. культур от вредителей и болезней? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно, даже с определением вида вредителя.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
35	Есть ли возможность выполнить по данным аэрофото- съёмки характеристику и состояние почвы? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно, но с обязательным наземным сопровождением.	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
36	Есть ли возможность выполнить по данным аэрофото- съёмки учёт и инвентаризацию посевных площадей? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно, но с обязательным наземным сопровождением.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
37	Есть ли возможность выполнить по данным аэрофото- съёмки мониторинг состояния пастбищ? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно, но с обязательным наземным сопровождением.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
38	Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки опреде- лить степень поражения болезнями и грызунами паст- бищ? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно, но с обязательным наземным сопровождением.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
39	Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки выявить на пастбищах зоны нарушения растительности в резуль- тате выпаса скота? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
40	Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки выявить на пастбищах проективное покрытие травяной расти- тельностью? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
41	Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки осу- ществлять слежение за качеством и своевременностью проведения различных с.-х. мероприятий? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
42	Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки осу- ществлять общий мониторинг с.-х. деятельности? 1. невозможно; 2. можно; 3. можно, но только ориентировочно.	ПК-2	Н	ИД-4ПК-2
43	Дистанционное зондирование это:	ПК-2	У	ИД-9ПК-2

	1. наука о Земле; 2. <u>получение</u> информации о Земле и объектах на ней бесконтактными методами, когда регистрирующий прибор удален от объекта на значительное расстояние; 3. наука, изучающая способы определения форм, размеров, пространственного положения по результатам измерений их фотографических изображений; 4. наука, изучающая географические координаты местности.			
44	Первый, указавший возможность применения фотоснимков для целей топографии и применившим в 1852 г при составлении плана был: 1. <u>французский</u> фотограф Феликс Турнашон; 2. французский военный инженер п/п Эмэ Лооседа; 3. французский астроном и физик Д.Ф. Арго; 4. поручик Кованько.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
45	Первые воздушные снимки в России были получены: 1. 18 апреля 1886 г; 2. <u>18 мая 1886</u> г; 3. 18 мая 1896 г; 4. 8 марта 1890 г.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
46	Аэрофотоснимки – это? 1. <u>фотографические</u> изображения местности, покрывающие без разрывов заданный участок местности; 2. фотографические изображения местности, покрывающие с разрывами заданный участок земной поверхности; 3. фотограмметрические изображения местности; 4. геодезические изображения.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
47	Основным средством, позволяющим получить аэрофотоснимки: 1. стереоскоп; 2. <u>аэрофотоаппарат</u> ; 3. фотоаппарат; 4. трансформатор.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
48	Современные аэрофотоаппараты (АФА) имеют формат кадра: 1. 18×18 или 23×23, или 30×30 см; 2. <u>18×18</u> или 32×32, или 9×12 см; 3. 3×4 или 23×30, или 9×12 см; 4. 3×4 или 30×30, или 9×12 см.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
49	Плоскость, в которой получается резкое изображение фотографируемого объекта, называется: 1. плоскостью полярных координат; 2. геометрической плоскостью; 3. <u>фокальной</u> плоскостью; 4. прямоугольной плоскостью.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
50	Высота фотографирования это расстояние: 1. <u>измеряемое</u> по отвесной линии от узловой точки объектива, установленного на самолете аэрофотоаппарата до некоторой поверхности; 2. измеряемое по отвесной линии от узловой точки объектива до ГМФ.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

	3. от аэрофотоаппарата до некоторой поверхности; 4. от УГВ до аэрофотоаппарата.			
51	Стандартный размер кадра аэрофотонегатива: 1. 6×6 см; 2. 18×18 см; 3. 9×12 см; 4. 3×4 см.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
52	Геоид это: 1. фигура, ограниченная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью Земли; 2. <u>фигура</u> , ограниченная уровенной поверхностью, совпадающей со спокойной поверхностью морей и океанов, и мысленно продолженная под материками; 3. фигура, имеющая 29% поверхности Земли и 71% мирового океана с морями 4. фигура, ограниченная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью эллипсоида.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
53	Эллипсоид это: 1. поверхность, близкая к уровню моря и описываемая математическими зависимостями; 2. <u>поверхность</u> , близкая к геоиду и описываемая математическими зависимостями; 3. поверхность, площадь которой равна 6371117м ² ; 4. поверхность, близкая к Земле.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
54	Какими элементами определяется земной эллипсоид? 1. прямоугольными координатами и дирекционным углом; 2. объёмом, площадью и радиусом; 3. <u>большой</u> и малой полуосями, полярным сжатием; 4. полярными координатами.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
55	Аэроизыскания – комплекс работ, направленных на: 1. на получение исходной информации; 2. на получение исходной топографической, инженерно-геологической, гидрогеологической, экономической и других видов информации, необходимой для разработки проектов объектов строительства; 3. <u>на получение</u> картографического материала АС; 4. на получение некоторой информации.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
56	Три этапа аэроизысканий: 1. подготовительный, полевой, комбинированный; 2. <u>текущий</u> , полевой, камеральный; 3. подготовительный, полевой, камеральный; 4. подготовительный, летно-съёмочный, камеральный.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
57	Масштаб аэроснимка: 1. <u>отношение</u> линейного размера изображения отрезка I на снимке к линейному размеру этого отрезка L на местности: $M = I / L$; 2. $M = L/I$; 3. отношение длины отрезка на снимке к длине того же отрезка на местности; 4. отношение длины отрезка на снимке к ширине того же	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

	отрезка на местности.			
58	Дешифрирование в лабораторных условиях это: 1. полевое дешифрирование; 2. аэровизуальное дешифрирование; 3. <u>камеральное</u> дешифрирование; 4. инструментальное дешифрирование.	ПК-2	Н	ИД-З _{ПК-2}
59	Электронной аэросъёмкой называют: 1. <u>съёмку</u> с помощью специальных телевизионных или электронных сканирующих устройств; 2. съёмку с помощью тепловизоров; 3. съёмку с помощью электронных фотоаппаратов; 4. съёмку с помощью аэрофотоаппарата.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
60	Длина волны регистрируемого электромагнитного излучения при инфракрасной аэросъёмке в дальней части спектра равна: 1. 0,7-10 мкм; 2. 0,7-11 мкм; 3. <u>3,5-1000</u> мкм; 4. 0,7-15 мкм.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
61	Главная точка картинной плоскости: 1. точка пересечения главной оптической оси с предметной плоскостью; 2. <u>точка</u> пересечения главной оптической оси с картинной плоскостью; 3. точка пересечения картинной плоскости с отвесной линией, опущенной из центра проекции; 4. точка пересечения центральной оси с фокальной плоскостью.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
62	Выдержка при аэрофотосъёмке: 1. время между съёмкой и проявлением; 2. <u>время</u> экспонирования; 3. интенсивность воздействия света на фотоматериал; 4. отношение времени экспонирования к освещенности объекта.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
63	Фокусное расстояние: 1. расстояние от центра линзы до изображения; 2. расстояние между передней и задней линзой многолинзового объектива; 3. расстояние от линзы до объекта; 4. <u>расстояние</u> , на котором линза фокусирует в точку пучок параллельных лучей.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
64	Разрешающая способность объектива: 1. число линий на мм, чётко изображаемых объективом; 2. <u>число</u> точек на мм ² , чётко изображаемых объективом; 3. минимальное расстояние между точками, не сливающимися в одну на изображении, даваемом объективом; 4. число точек на см ² , чётко изображаемых объективом.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
65	Центр проекции это точка: 1. расположенная в одной проектирующей плоскости и не лежащая на одной прямой; 2. расположенная в пространстве объектов, изображаемая в картинной плоскости;	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

	3. через которую проходят все проектирующие лучи; 4. <u>пересечения</u> с предметной плоскостью.			
66	Аэросъемка это: 1. процесс получения информации о местности; 2. процесс получения географической информации; 3. <u>процесс</u> получения изображений местности с летательных аппаратов; 4. процесс составления топографических снимков.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
67	Аэросъёмочные работы выполняются: 1. специализированными подразделениями МЧС; 2. специализированными службами на спецмашинах; 3. <u>специализированными</u> подразделениями топографо-геодезической или земельно-устроительной службами на спецлётных средствах; 4. сотрудниками МЧС, ВВС и ГИБДД.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
68	Результаты цифровой аэросъёмки: 1. цифровые аэрофотоснимки и полётные элементы ориентирования; 2. цифровые аэрофотоснимки и изображения, величины которых определяются углом наклона оптической оси аэрофотоаппарата; 3. цифровые аэрофотоснимки и зафиксированные в полёте элементы внешнего ориентирования; 4. аналоговые аэрофотоснимки и изображения, зависящие от угла наклона оптической оси аэрофотоаппарата.	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
69	Маршрутная аэрофотосъёмка: 1. фотографирование узкой полосы местности (реки, дороги и т.д.); 2. <u>ведётся</u> с покрытием площади параллельными маршрутами с их перекрытием; 3. произвольными маршрутами в заданном районе; 4. маршрутами, перпендикулярными друг к другу.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
70	Аэрофотосъёмка в зависимости от масштаба: 1. <u>мелкомасштабная</u> , среднемасштабная, крупномасштабная; 2. мелкомасштабная и среднемасштабная; 3. мелкомасштабная и крупномасштабная; 4. крупномасштабная и промежуточная.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
71	Плановая аэрофотосъёмка: 1. съёмка с гироскопической стабилизацией; 2. съёмка с малым наклоном оси АФС; 3. съёмка с отклонением от вертикали менее 3°; 4. съёмка с большим наклоном оси АФС.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
72	Перспективная аэрофотосъёмка: 1. съёмка с отклонением от вертикали менее 3°; 2. <u>съёмка</u> с большим наклоном оси АФС; 3. съёмка с гироскопической стабилизацией при отклонении от вертикали менее 40 минут; 4. съёмка с гироскопической стабилизацией.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
73	Взаимное ориентирование снимков стереопары это: 1. установка их в положение, при котором любая пара соответственных лучей пересекается;	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

	2. установка их в положение, при котором любая пара лучей параллельна; 3. установка их в положение, при котором любая пара лучей пересекается; 4. установка их в положение, при котором любая пара лучей перпендикулярна.			
74	Взаимное ориентирование пары снимков определяется: 1. <u>двумя</u> элементами; 2. <u>тремя</u> элементами; 3. шестью элементами; 4. пятью элементами.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
75	Элементами ориентирования снимка называются величины: 1. <u>определяющие</u> его положение в момент фотографирования относительно выбранной пространственной прямоугольной системы координат; 2. определяющие его положение в момент картографирования; 3. определяющие его положение в момент горизонтирования; 4. определяющие его положение в момент проецирования относительно системы координат.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
76	По каким аэрофотоснимкам делается фотоплан территории? 1. <u>по</u> трансформированным; 2. по не трансформированным; 3. по стереоскопическим; 4. по фотографическим.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
77	Цели трансформации аэрофотоснимков? 1. приведение АФС к нужному масштабу; 2. <u>устранение</u> искажений, вызванных наклоном АФС и приведение к нужному масштабу; 3. устранение искажений, вызванных рельефом местности; 4. приведение к заданному масштабу с учётом рельефа местности.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
78	Фотосхема это? 1. план местности, составленный из чертежей путём монтажа; 2. <u>приближенный</u> план местности, составленный из АФС путём монтажа их рабочих частей по идентичным контурам; 3. рабочий проект, используемый при оценке местности; 4. это просто чертёж.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
79	Подобное и уменьшенное изображение на бумаге небольшого участка местности называют: 1. планом; 2. картой; 3. профилем; 4. <u>чертежом</u> .	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
80	Планы и карты с изображением на них контуров и рельефа называют:	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

	1. плановыми; 2. астрономическими; 3. профильными; 4. <u>топографическими</u> .			
81	Для изображения ситуации на планах и картах применяют: 1. рисунки; 2. разноцветные фигуры; 3. записки; 4. <u>условные знаки</u> .	ПК-2	Н	ИД-ЗПК-2
82	Дешифрированием называется? 1. нахождение точек местности на аэроснимках; 2. <u>распознавание</u> по фотоизображению объектов местности, необходимых для составления плана или других целей и выявление содержания с обозначением их на снимках в условных знаках с учётом характеристик; 3. определение размеров объектов на снимках; 4. преобразование аэроснимков.	ПК-2	Н	ИД-ЗПК-2
83	Дешифровочные признаки: 1. <u>прямые</u> и косвенные; 2. прямые и параллельные; 3. косвенные и короткие; 4. прямые и не прямые.	ПК-2	Н	ИД-ЗПК-2
84	Дистанционное зондирование это: 1. технология обработки фотографий; 2. <u>технология</u> , которая требует специфических возможностей обработки, таких, как многоспектральная классификация, геометрическое трансформирование и географическая привязка изображений; 3. технология обработки аэроснимков на сканере; 4. технология обработки картографического материала.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
85	Цель топографического дешифрирования: 1. выявление и определение характеристик некоторых объектов; 2. распознавание живых объектов на аэроснимках; 3. <u>выявление</u> , распознавание и определение характеристик объектов местности, для нанесения на план в соответствии с требованиями действующих условных знаков; 4. распознавание геометрических фигур, для нанесения на план.	ПК-2	Н	ИД-ЗПК-2
86	Дешифрирование снимков в процессе обследования местности в натуре называется: 1. камеральным; 2. <u>полевым</u> ; 3. геодезическим; 4. визуальным.	ПК-2	Н	ИД-ЗПК-2
87	Распознавание на фотоизображениях объектов и контуров без обследования их в натуре называется: 1. <u>камеральным</u> дешифрированием; 2. полевым дешифрированием;	ПК-2	Н	ИД-ЗПК-2

	3. геодезическим дешифрированием; 4. визуальным дешифрированием.			
88	Материал, на котором фиксируются результаты дешифрирования, должен быть: 1. в некотором масштабе; 2. в масштабе составляемого объекта местности; 3. <u>в масштабе</u> составляемого плана или близком к нему; 4. в визуальном масштабе.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
89	К прямым признакам относятся: 1. геометрические параметры объектов; 2. <u>форма</u> , размеры, тень и цвет объекта, уровень яркости, структура его изображения; 3. геодезические данные; 4. данные о структуре материала объекта.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
90	Косвенными признаками являются: 1. геодезические параметры объектов; 2. форма, размеры, тень и цвет объекта, структура его изображения; 3. картографические данные объектов; 4. <u>относительное</u> расположение объектов, следы деятельности, приуроченность, взаимосвязь и взаимообусловленность.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
91	Основными демаскирующими признаками являются: 1. цвет и запах; 2. <u>форма</u> и размеры изображения объектов; 3. аэрогеодезические признаки; 4. косвенные.	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
92	Инфракрасный диапазон делится: 1. на четыре части; 2. <u>на</u> три части; 3. на две части; 4. не делится.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
93	Орбита космического аппарата это: 1. движение КА по сложной траектории; 2. движение КА по прямой траектории; 3. движение КА по космической траектории; 4. <u>движение</u> КА по параболической траектории.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
94	Когда появилось понятие дистанционное зондирование? 1. в 18 веке; 2. <u>в 19</u> веке; 3. в 20 веке; 4. в 21 веке.	ОПК-4	3	ИД-2ОПК-4
95	Когда стали применять дистанционное зондирование для наблюдений за окружающей средой? 1. в 19 веке; 2. до Первой Мировой войны; 3. <u>после</u> Второй Мировой войны; 4. в 21 веке.	ОПК-4	3	ИД-2ОПК-4
96	Когда и в какой стране был запущен первый метеорологический спутник?	ОПК-4	3	ИД-2ОПК-4

	1. в СССР, в 1957 году; 2. в Китае, в 1963 году; 3. в Индии, в 1965 году; 4. в США в апреле 1960 года.			
97	По природе регистрируемого излучения аэрокосмические съёмки делятся на: 1. активные; 2. пассивные; 3. радиолокационные; 4. <u>активные и пассивные</u> .	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
98	На какой высоте располагаются геостационарные спутники? 1. 500 километров; 2. 2500 километров; 3. 25000 километров; 4. <u>35786</u> километров.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
99	На каких высотах находятся низкоорбитальные спутники? 1. 150-500 километров; 2. 500-1000 километров; 3. 1000-1500 километров; 4. <u>160-2000</u> километров.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
100	Назовите основные виды искусственных снимков: 1. научно-исследовательские; 2. прикладные; 3. геофизические; 4. <u>научно-исследовательские и прикладные</u> .	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Когда появилось понятие дистанционное зондирование?	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
2	Как оценить возможный урожай с.-х. культуры по данным аэрофотосъёмки?	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
3	Как оценить состояние посевов с.-х. культур по данным аэрофотосъёмки?	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
4	Когда и в какой стране был запущен первый метеорологический спутник?	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
5	В чём заключается различия между пассивными и активными видами аэрокосмосъёмки?	ОПК-4	3	ИД-2 _{ОПК-4}
6	Какие искусственные спутники Земли называют геостационарными?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
7	Какую форму имел первый искусственный спутник Земли?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
8	Какие искусственные спутники считаются низкоорбитальными?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
9	По каким материалам аэрофотосъёмки можно оценить степень поражения с.-х. культуры вредителем или болезнью?	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
10	Какие признаки на аэрофотоснимках указывают на развитие эрозии?	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
11	От чего зависит разрешающая способность аэрокосмоснимков?	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
12	От чего зависит детальность аэрофотоматериалов?	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}

13	Назовите основные этапы геоморфологического картографирования по данным дистанционного зондирования	ПК-2	Н	ИД-3ПК-2
14	Классификация методов дистанционного зондирования по используемым носителям	ОПК-4	З	ИД-2ОПК-4
15	Назовите виды съёмки для получения данных дистанционного зондирования по источникам сигнала?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
16	Назовите виды съёмки для получения данных дистанционного зондирования по месту размещения аппаратуры.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
17	Назовите основные способы передачи информации со спутника потребителю.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
18	Какие признаки при дешифрировании являются косвенными?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
19	Какие признаки при дешифрировании являются прямыми?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
20	Когда стали применять дистанционное зондирование для наблюдений за окружающей средой?	ОПК-4	З	ИД-2ОПК-4
21	Какие диапазоны электромагнитного спектра используются в ДЗЗ?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
22	Понятие характеристики «пространственное разрешение» снимков. Области применения снимков с различным пространственным разрешением.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
23	Понятие характеристики «радиометрическое разрешение». Типичные значения радиометрического разрешения в современных спутниках ДЗЗ.	ПК-2		ИД-9ПК-2
24	Для каких целей используется лидар?	ОПК-4	З	ИД-2ОПК-4
25	Для каких целей используется радиолокационная съёмка?	ОПК-4	З	ИД-2ОПК-4
26	Понятие «спектральная яркость объектов». Участки спектра с наибольшей спектральной яркостью для различных объектов на земной поверхности.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
27	Панхроматические, мультиспектральные изображения и методы их получения. Типичные наборы спектральных каналов в современных системах ДЗЗ.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
28	Какие основные виды орбит космических аппаратов используются для целей ДЗЗ? Характеристики орбит.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
29	Определение высоты и периода обращения спутника для получения солнечно-синхронной орбиты.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
30	Какие преимущества обеспечивает использование круговых солнечно-синхронных орбит космических аппаратов?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
31	Какие орбиты космических аппаратов обеспечивают максимальный охват территории?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
32	Каким образом осуществляется приём информации со спутников ДЗЗ?	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
33	Назовите основные характеристики наземных станций приёма.	ПК-2	У	ИД-9ПК-2
34	Дешифрирование аэрокосмоснимков, содержание работы.	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
35	Основные этапы дешифрирования аэрокосмоснимков.	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
36	Фотосхема, что это?	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
37	Какие аэрофотоснимки используются для монтажа фотоплана территории?	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
38	Что является результатом цифровой аэрофотосъёмки?	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
39	Назовите основное средство, получения аэрофотоснимки?	ПК-2	У	ИД-4ПК-2
40	С помощью каких средств, получают космоснимки?	ПК-2	У	ИД-4ПК-2

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Выстроить иерархическую структуру методов предварительных преобразований изображений ДЗЗ.	ОПК-4	З	ИД-2 _{ОПК-4}
2	Произвести дешифрирование и обработку цифровых снимков, выданных преподавателем.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
3	Произвести анализ данных дистанционного зондирования, выданных преподавателем. Построить график зависимости отражающей способности (Альбедо) от длины волны (мкм).	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
4	По данным Landsat вычислить спектральный вегетационный индекс EVI для озимой пшеницы (ячменя)	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
5	По данным Landsat вычислить спектральный вегетационный индекс EVI для сахарной свёклы (подсолнечника)	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
6	По данным дистанционного зондирования выделить территории с поверхностной и линейной (овражной) эрозией почв.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
7	По данным дистанционного зондирования определить площади деградированных земель в результате подтопления и заболачивания территории.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
8	Создать цифровую модель рельефа по данным дистанционного зондирования для оценки степени развития эрозии.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для с.-х. культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачёту	вопросы по курсовому проекту (работе)
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	-	-	1-3	-
ИД-2 _{ОПК-4}	Знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв	-	-	4, 5, 10	-

ИД-3 _{ПК-2}	Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания с.-х. культур	-	-	6, 11-19	-
ИД-4 _{ПК-2}	Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	-	-	25, 26	-
ИД-9 _{ПК-2}	Пользоваться техническими средствами дистанционного зондирования для рекогносцировочного осмотра исследуемой территории при проведении агрохимического обследования	-	-	7-9, 20-24	-
ИД-10 _{ПК-2}	Идентифицировать структуру почвенного покрова и с.-х. угодий по материалам аэрофотосъёмки и методов дистанционного зондирования	-	-	27-30	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ПК-2 Способен участвовать в проведении почвенных и агрохимических и агроэкологических обследований земель, осуществлять анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для с.-х. культур, составлять почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы				
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	1-9	1, 3, 5	1
ИД-2 _{ОПК-4}	Знает современные технологии проведения почвенного обследования земель и технологии воспроизводства плодородия почв	44, 45, 66-68, 94-96	4, 14, 24, 25	1
ИД-3 _{ПК-2}	Участвует в проведении почвенных и агрохимических обследований земель, осуществляет анализ, оценку и группировку почв по их качеству и пригодности для возделывания с.-х. культур	34, 36-41, 55-58, 80-83, 85-91	10, 13	3, 8
ИД-4 _{ПК-2}	Составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы	16, 30-33, 35, 42	11, 12, 34-40	6, 7
ИД-9 _{ПК-2}	Пользоваться техническими средствами дистанционного зондирования для рекогносцировочного осмотра исследуемой территории при проведении агрохимического обследования	10-15, 19, 20, 43, 46-54, 59, 65, 69-79, 84, 92, 93, 97-100	6-8, 15-23, 26-33	2
ИД-10 _{ПК-2}	Идентифицировать структуру почвенного покрова и с.-х. угодий по материалам аэрофотосъёмки и методов дистанционного зондирования	17, 18, 21-29	2, 3, 9	4, 5

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Галеева Л. П. Почвоведение: / Галеева Л.П. - Москва: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2014	Учебное	Основная
2	Раклов В. П. Картография и ГИС [электронный ресурс]: Учебное пособие: ВО - Бакалавриат / В. П. Раклов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 - 215 с. https://znanium.ru/read?id=438197	Учебное	Основная
4	Ганжара Н. Ф. Почвоведение с основами геологии [электронный ресурс]: Учебник: ВО - Бакалавриат / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 352 с. https://znanium.ru/read?id=422944	Учебное	Дополнительная
5	Ганжара Н. Ф. Почвоведение: Практикум [электронный ресурс]: ВО - Бакалавриат / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 - 256 https://znanium.ru/read?id=377860	Учебное	Дополнительная
6	Гасанова Е. С. Неконтактные методы мониторинга [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы для обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / [Е. С. Гасанова]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2024 http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150688.pdf	Методическое	
7	Гасанова Е. С. Неконтактные методы мониторинга [Электронный ресурс]: методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / [Е. С. Гасанова]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2024 http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150687.pdf	Методическое	
8	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, 1964-	Периодическое	
9	Земледелие: научно-производственный журнал / учредители: М-во сел. хоз-ва РФ, РАСХН, ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, ООО "Редакция журнала "Земледелие" - Москва: Сельхозгиз, 1953-	Периодическое	
10	Почвоведение: научный журнал - Москва: Изд-во АН СССР, 1899-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
3	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
4	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
5	Справочная правовая система Гарант	http://www.consultant.ru/
6	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
7	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
8	Федеральная государственная система территориально-го планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
9	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
10	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России.	http://agronomiy.ru/
2	Агрономический портал "Агроном. Инфо" -	http://www.agronom.info
3	AGRICOLA – БД международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН	http://www.agricola.ru
4	«AGROS» – БД крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений) «Агроакадемсеть» – базы данных РАСХН.	http://www.agros.ru
5	Всероссийский экологический портал	http://ecoportal.su/books.php .
6	Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности	http://www.rusrec.ru .

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, / Mozilla Firefox / Internet Explorer Яндекс Браузер Лаборатория, учебная аудитория для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: почвенные монолиты, химическая посуда, реактивы, весы, коробочки для почвы, сита почвенные, лопаты, ножи, сантиметры, почвенные карты, стандартные образцы по морфологии почв, вытяжной шкаф, почвенные образцы, химическая посуда, реактивы, печь муфельная, спектрофотометр, холодильник, рабочая станция, дистиллятор, центрифуга Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, MS Office, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 344а, 115а, 121 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

«Не требуется»

№	Название	Размещение
	-	-

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Общее почвоведение	Агрохимии, почвоведения и агро-экологии	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке с указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 16.06.2021 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2021-2022 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 07.06.2022 г.	Имеется п. 3.1., 3.2.; п. 4.2, 4.3; п. 6, 6.2.2, 6.2.3; п. 7.1, 7.2.1.	Рабочая программа актуализирована на 2022-2023 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №10 от 13.06.2023 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 04.06.24 г.	Имеется п. 6. 1	Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол № 10 от 03.06.2025 г.	нет	Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год