

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
агрономии, агрохимии и экологии

 Пичугин А.П.
« 27 » июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДЭ.02.02 Дистанционные методы зондирования почв

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведения

**Направленность (профиль) «Агрохимическая оценка и рациональное
использование почв»**

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

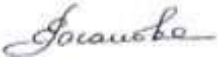
Кафедра Агрохимии, почвоведения и агроэкологии

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

Воронеж – 2023 г.

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. № 699, 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 № 10 от 13.06.2023 г.).

Заведующий кафедрой  (Гасанова Е.С.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 9 от 22.06.2023 г.).

Председатель методической комиссии  (Лукин А.Л.)
подпись

Рецензент рабочей программы:

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

1. Общая характеристика дисциплины

В связи с проведением земельной реформы в стране возникла потребность в количественном и качественном учете земель. Вопросы количественного учёта земель достаточно полно разработаны и решаются наземными или аэрокосмическими методами. Качественный учёт проводится преимущественно наземными методами. Очевидно, оптимальное решение задачи заключается в разумном сочетании наземных и дистанционных методов.

Инвентаризация земель является первым шагом на пути мониторинга состояния и использования земель в сельском хозяйстве. Составление достоверного кадастра с.-х. земель, позволяющего иметь полноценные сведения об истинной стоимости земли, – одна из наиболее важных задач перехода к рыночной экономике. Инвентаризация земель проводится на основе материалов, полученных методами аэро- и космических съёмок.

В настоящее время активно развиваются дистанционные методы изучения природной среды, особенно за рубежом. Особой популярностью за рубежом пользуются методы многоканального видеоспектрометрирования.

1.1. Цель дисциплины – является формирование у обучаемых теоретических и практических основ применения данных дистанционного зондирования для создания почвенных карт и картограмм, используемых при почвенных и экологических изысканиях, а также – для информационного обеспечения мониторинга земель. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о физических основах производства аэро- и космических съёмок, геометрических свойствах снимков, технологий фотограмметрической обработки и дешифрования снимков, приобретения навыков применения данных дистанционного зондирования в почвоведении.

1.2. Задачи дисциплины является:

- изучение формирования картографической, оперативной информации по материалам дистанционного зондирования, способов их обработки и применения для целей землеустройства, кадастров, мониторинга земель;
- ознакомление с современными съёмочными системами;
- изучение метрических свойств аэроснимков, способов изготовления фотосхем;
- ознакомление с технологиями цифровой фотограмметрической обработки снимков;
- изучение современных технологий дешифрирования снимков для целей создания почвенных карт и картограмм;
- ознакомление с технологиями создания почвенных карт и картограмм для целей;
- формирование навыков применения данных дистанционного зондирования в области управления земельными ресурсами, экологии и охране окружающей среды, для решения тематических задач, связанных с мониторингом почвенного покрова.

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.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Данная дисциплина «Дистанционные методы зондирования почв» является дисциплиной по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отно-

шений по направлению подготовки прикладного бакалавриата 35.03.03. «Агрохимия и агро-
почвоведение». Индекс Б1.В.ДЭ.02.02

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Дистанционные методы зондирования» является предшествующей для
следующих дисциплин: охрана почв.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
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:	
		Участвует в ИД-3 _{ПК-2} земель, почв по их	проведении почвенных и агрохимических обследований, осуществляет анализ, оценку и группировку качества 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	57,00	57,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	15 0,
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	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	зачет

4. Содержание дисциплины

Раздел 4.2.1 Сельскохозяйственные задачи, решаемые дистанционным зондированием

Задачи, решаемые с помощью материалов аэрокосмических съёмок:

1. Методические наблюдение за состоянием с.-х. объектов.
2. Оперативное наблюдение за состоянием с.-х. объектов.

Задачи первой группы решаются, как правило, посредством специального картирования. Для этой цели создаются с.-х. планы и карты, используемые для внутрихозяйственного землеустройства, учёта земель, проектирования мелиоративных систем и противоэрозионных мероприятий. Эти же планы и карты служат основой для создания почвенных и геоботанических карт, используемых при землеустроительном проектировании и земельном кадастре, а также для определения специализации регионов.

Основные задачи второй группы, решаемые по материалам аэро- и космических съёмок, следующие:

- наблюдение за состоянием всходов с.-х. культур, их развитием и засоренностью;
- прогнозирование урожайности основных с.-х. культур;
- выявление очагов и распространения болезней и вредителей растений;
- наблюдение за состоянием естественных кормовых угодий;
- наблюдение за функционированием мелиоративных систем;
- наблюдение за динамикой эрозионных процессов, засоления почв;
- выявление последствий стихийных бедствий – определение состояния посевов, степени смыва и заиливания почв после наводнений и др.

Решение перечисленных задач направлено на получение необходимой информации для принятия оперативных решений по исправлению положения, коррекции планирования, выработки мер профилактического характера. С помощью аэро- и космических съёмок могут решаться некоторые задачи поискового характера, например, изыскание пахотнопригодных земель, инвентаризация пастбищ, установление современных границ лесных массивов и лесных полос, выявление изменений в характере использования земель.

С помощью аэрокосмических снимков может решаться ряд вопросов экономико-географического изучения с.-х.: исследование форм земледелия, организации территории сельскохозяйственных предприятий, с.-х. районирование.

Раздел 4.2.2 Общие сведения о дистанционном зондировании.

Под дистанционными съемками понимается совокупность работ по неконтактному исследованию Земли, её поверхности и недр. Дистанционная съемка называется аэросъемкой, когда она выполняется из атмосферы, и космической, когда съемка производится из космоса.

Развитие методов дистанционного зондирования от зарождения до настоящего времени. Основные этапы развития.

Природопользование как наука и как сфера практической деятельности. Природопользование как пространственно-временная категория и как предмет исследования в дистанционном зондировании. Отличительные особенности материалов дистанционного зондирования как одного из информационных потоков для изучения природопользования.

Волновая природа электромагнитного излучения. Спектр солнечного излучения. Электромагнитный спектр и его характеристики. Частота и длина волны. Диапазоны электромагнитного спектра. Спектры поглощения и испускания. Особенности электромагнитного излучения разных диапазонов.

Спектральная отражательная способность объектов как основа дистанционных методов. Взаимодействие излучения с атмосферой. Окна прозрачности атмосферы. Поглощение и перенос излучения в атмосфере. Рассеивание излучения. Взаимодействие излучения с поверхностью Земли. Зависимость характеристик отражения от геометрии поверхности.

Спектральная отражательная способность. Кривые спектральной отражательной способности. Отражательная способность растительного покрова. Отражательная способность почвы. Отражательная способность водных поверхностей.

Основные типы космических снимков. Фотографические снимки. Снимки оптико-механического сканирования. Снимки оптико-электронного сканирования. Фототелевизионные снимки. Тепловые инфракрасные снимки. Микроволновые радиометрические снимки. Радиолокационные снимки.

Снимки российских и зарубежных ресурсных и коммерческих спутников. Отечественный фонд фотографических снимков с околоземных орбит. Снимки с пилотируемых кораблей и орбитальных станций. Снимки со спутников системы РесурсФ. Конверсионные снимки со спутников оборонного ведомства Комета. Зарубежный фонд фотографических снимков с околоземных орбит.

Раздел 4.2.3 Тематическая обработка ДДЗ для задач природопользования и почвоведения.

Технология обработки ДДЗ в геоинформационных системах. Применение материалов дистанционного зондирования для изучения природно-хозяйственных особенностей различных видов и типов природопользования и конкретных проблем регионального природопользования. Региональное планирование. Методика картографирования почвенного покрова, почвенно-эрозионной съёмки, почвенного покрова деградированных, нарушенных и рекультивированных территорий.

Методы и способы дешифрирования снимков. Общее и отраслевое дешифрирование. Предварительная (межотраслевая) коррекция снимков. Устранение искажений и помех (по техническим и природным причинам). Приведение снимков к виду, пригодному для анализа и интерпретации (расшифровке). Автоматизированное (компьютерное) дешифрирование. Синтез цветного изображения. Математические операции с матрицами значений яркости. Классификация многозонального снимка. Геометрические преобразования цифровых снимков.

Геоинформационный анализ ДДЗ. Технологическая схема обработки ДДЗ в геоинформационных системах. Качественный и количественный анализ ДДЗ в ГИС. Схема технологии геоинформационного анализа и интерпретации данных.

Раздел 4.2.4 Теоретико-методологические основы фиксации и использования ДДЗ.

Классификации цифровых изображений. Классификация и анализ снимков. Контролируемая классификация. Классификаторы. Выбор эталонной области и расчет статистических показателей. Формирование обучающей выборки. Выбор спектральных признаков. Выбор алгоритма классификации. Алгоритм классификации на основе определения наименьшего расстояния. Алгоритм параллелепипеда. Алгоритм максимального правдоподобия. Методы неконтролируемой классификации. Выделение кластеров. Классификация пикселей снимка.

Оценка точности результатов классификации изображений. Оценка точности классификации. Матрица ошибок. Формы представления результатов обработки дистанционной информации (графическая, текстовая, числовая) и их соотношение.

Основные типы космических снимков. Фотографические снимки. Снимки оптико-механического сканирования. Снимки оптико-электронного сканирования. Фототелевизионные снимки. Тепловые инфракрасные снимки. Микроволновые радиометрические снимки. Радиолокационные снимки.

Технология обработки ДДЗ в геоинформационных системах. Применение материалов дистанционного зондирования для изучения природно-хозяйственных особенностей различных видов и типов природопользования и конкретных проблем регионального природопользования. Региональное планирование. Методика картографирования в интересах регионального планирования. Базы данных для регионального планирования.

Раздел 4.2.5 Использование аэро- и космических снимков при геоморфологических и агроландшафтных исследованиях

Аэрокосмические методы исследования как система методов изучения свойств ландшафтов и их изменений под влиянием естественных и антропогенных факторов. Применение дистанционных методов ускоряет картографирование ландшафтов и различных проявлений взаимодействия природы и общества, способствует повышению качества ландшафтных и отраслевых тематических карт. Они имеют большое значение при организации мониторинга – контроля за состоянием окружающей среды и возобновляемых природных ресурсов. Их использование дает большой выигрыш времени и высокий экономический эффект.

Космофотоснимки, значение и их использование при геоморфологических и агроландшафтных исследованиях. По полноте и объёму информации, содержащейся в одном кадре, с космофотоснимками не может сравниться никакой другой вид дистанционной регистрации. Космический снимок, по аналогии с аэрофотосъёмками, является привычным видом информации для широкого круга специалистов.

Космический фотоснимок, содержащий изображения различных элементов ландшафта, поставляет обширный материал для исследований специалистам различного профиля, в том числе и для работников с.-х.

Достоинства космоснимков

Космические фотоснимки, благодаря своей обзорности, существенно дополняют аэрофотоснимки. Изображения, получаемые из космоса, не просто отличаются какими-то достоинствами или недостатками по сравнению с аэрофотоснимками, а обладают принципиально новыми качествами. Это, прежде всего, повышенная обзорность и Генерализация изображения. Один космический снимок покрывает на земной поверхности площадь несколько десятков тысяч квадратных километров.

Возможность по иному интерпретировать результаты дешифрирования, когда в поле зрения попадают объекты больших размеров, сфотографированные при одних и тех же природных условиях одной системой. Фотографические съёмки из космоса, по сравнению с аэрофотосъёмкой, обеспечивают значительную генерализацию полученных данных, что устраняет мешающее при дешифрировании маскирующее влияние относительно небольших объектов и элементов ландшафта. Возможности раскрывать по космическим снимкам наиболее общие закономерности, которые при использовании других видов съёмок выявить обычно нельзя.

Сравнение разновременных космических изображений одной и той же территории местности позволяет выявить происходящие на земной поверхности изменения в связи с экзогенными и эндогенными процессами.

Хозяйственная деятельность человека. В зависимости от формы антропогенного воздействия и состава используемых признаков для распознавания на космическом изображении различают три категории элементов антропогенного ландшафта.

Первая включает антропогенные элементы, развивающиеся и существующие синхронно со съемкой. Они распознаются по прямым индикаторам. К этим элементам относятся изображения пожаров, дымовых факелов, нефтяных пятен, в случае аварии на нефтепроводах, распаханых земель и промышленных сооружений.

Антропогенные ландшафты, образованные в течение последних десятилетий, столетий, распознаются главным образом по косвенным индикаторам. К таким ландшафтам относятся изображения следов водной и ветровой эрозии, развившиеся в результате нарушения почвенного и растительного покрова.

Отдаленно антропогенные ландшафты, образованные в течение последних столетий и тысячелетий главным образом по типичным индикаторам. Таковы, например, травяные саванны, сформированные на месте светлых тропических лесов.

Полнота и объем информации, полученные с космофотоснимков, зависят от их разрешающей способности, определяемой освещенностью ландшафтов, их яркостью, спектральными характеристиками, оптическими свойствами объектива, техническими характеристиками фотоплёнок, масштабом съёмки. Современная аппаратура позволяет получать снимки с разрешением на местности 30 м, а сильно контрастных объектов, до 5-10 м и менее. Фотографирование с космических летательных аппаратов обычно производится с высоты от 200 до 400 км. Масштаб снимков имеет широкий диапазон.

В геометрическом отношении космические фотоснимки существенно отличаются от аэроснимков. Они имеют большие искажения за счёт сферической поверхности Земли, изменения высоты полёта, рефракции атмосферы. Вместе с тем искажения рельефа на космических снимках практически отсутствуют. Космическая информация включает снимки во всех диапазонах спектра электромагнитных волн, но особенно широко применяются снимки в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне. Многие виды, антропогенного влияния на природную среду хорошо передаются на космических снимках. Своеобразное отображение имеет с.-х. воздействие.

На снимках отображаются не только сами формы хозяйственной деятельности человека (хорошо видна распаханность территорий, сетка с.-х. полей различных по размерам и форме и т.п.). Они также позволяют различать также неблагоприятные изменения природной среды. К ним следует отнести эродированность почв, проявляющуюся на снимках благодаря чередованию пятен осветленных смытых и темных намытых почв, развитие форм водной и ветровой эрозии в рельефе. Очень чётко проявляются сбитость пастбищ в местах перевыпаса и на путях скотопргона.

Основные виды, свойств и познавательских возможностей аэро- и космических изображений и карт (общегеографических и тематических). Умение пользоваться этими материалами для получения разнообразной информации, которая может быть полезна для с.-х. производства. Дистанционное зондирование как элемент новой технологии, которая наряду с применением ЭВМ, значительно расширяет возможности сбора научно-то и информационного материала и его интерпретации. Дистанционно-аэрокосмический мониторинг природной среды, в том числе и агроландшафтов.

При региональных орографических исследованиях существенное значение приобретают космические снимки с высокой степенью разрешения порядка 5-10 м. Особенно цен-

ными являются фотографические снимки, отличающиеся наилучшим качеством изображения, высоким разрешением на местности. На снимках рельеф равнин хорошо передается его индикаторами: почвенно-растительным покровом и увлажненностью территории и типами использования земель.

Благодаря этому на снимках высокого разрешения чётко изображаются и малые формы рельефа, особенно образующие своеобразный рисунок: овражно-балочная сеть, серия грив и ложбин на речных поймах. В частности, овражные системы благодаря высокому оптическому контрасту освещенного и затемненного склонов распознаются при ширине в три раза меньше эффективного разрешения деталей умеренного контраста.

Применение многозональной фотографической съёмки, выполняемой одновременно в нескольких спектральных диапазонах. Экзогенный рельеф лучше виден на снимках в видимом диапазоне, а эндогенный – в ближнем инфракрасном. Существенным преимуществом космических снимков по сравнению с аэроснимками заключается в том, что съёмка из космоса позволяет получать снимки, охватывающие большие территории, на которых можно видеть сразу крупные черты планов геоморфологического, геологического и ландшафтного строения, дополняющие и объединяющие друг друга. Большая обзорность космических снимков позволяет выявить как морфологические и структурные особенности рельефа на отдельных участках, так и взаимное расположение морфоструктур разного ранга и проследить закономерности расположения их в пространстве.

Формы рельефа

На топографических картах рельеф местности детально отображается в виде горизонталей (изогипс). При дешифрировании необходимо получать такие данные, которые дополняют и позволяют контролировать изображение рельефа. При этом некоторые формы рельефа являются границами пашен, лесов и приусадебных земель в населенных пунктах. При дешифрировании очень важно отобразить элементы рельефа, которые в сочетании образуют сложные тела – формы рельефа. Необходимо также учитывать пересечения плоскостей, образующие характерные линии рельефа: (*водораздельная, тальвега, подошвенная и бровка*). Водораздельная линия соединяет наивысшие точки водоразделов. Линия тальвега (*ложбинная линия*) соединяет между собой наиболее пониженные точки речных долин, оврагов, балок и лощин. Подошвенная линия ограничивает основания возвышенностей при наличии крутых склонов, резко переходящих в окружающие равнинные пространства.

Бровка – это линия резкого перегиба склонов, которая отделяет склоны меньшей крутизны от склонов большей крутизны и всегда располагается по краям балок, оврагов, террас, плато и др. Типизация рельефа по размерам форм рельефа (по Аковецкому В.И., 1983). Характеристика положительных и отрицательных форм рельефа.

Цифровая модель рельефа. Современное программное обеспечение позволяет создавать цифровые модели рельефа. В сравнении с традиционными методами изучения форм рельефа, применяемыми в картографировании почвенного покрова, почвенно-эрозионной съёмке, геоморфологических изысканиях, цифровые модели позволяют в автоматическом режиме выполнить весь объём работ в короткий промежуток времени. Это не только ускоряет работу, но и позволяет выполнить её с не доступной традиционным методам точностью.

4.2.6 Многозональная космическая съёмка почвенного покрова

Материалы многозональной космической съёмки. Многозональная космосъёмка как способ отражения как геометрические, так и спектральные характеристики объектов. Особенности многозональной съёмки и её отличия от обычной, интегральной. Особенности выбора спектральных съёмочных зон для характеристики почв и с.-х. культур. Подбор почв и их свойств, дешифрирование которых дает максимальный эффект в определенных зонах спектра.

Съёмки выполняются в различных диапазонах электромагнитного спектра. Оптические волны, на которых чаще всего выполняются аэрокосмические съёмки, включают ультрафиолетовый (0.01-0.40 мкм), видимый (0.40-0.75 мкм) и инфракрасный (0.75-1000 мкм) диапазоны.

Особенности дешифрирования почв по многозональным космоснимкам. Дешифрирование почвенного покрова различных почвенно-климатических зон. Использование материалов многозональных аэрокосмической съёмки для мониторинга агротехнологий с.-х. культур. Использование многозональных космоснимков для мониторинга состояния почвенного покрова и последствий техногенеза.

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 Сельскохозяйственные задачи, решаемые дистанционным зондированием	1	0,5	-	10
Раздел 4.2.2 Общие сведения о дистанционном зондировании	1	0,5	-	10
Раздел 4.2.3 Тематическая обработка ДДЗ для задач природопользования и почвоведения.	1	1	-	10
Раздел 4.2.4 Теоретико-методологические основы фиксации и использования ДДЗ.	1	2	-	10
Раздел 4.2.5 Использование аэро- и космических снимков при геоморфологических и агроландшафтных исследованиях	1	2	-	10
4.2.6 Многозональная космическая съёмка почвенного покрова	1	2	-	15,85
Всего	14	28	-	65,85

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 4.2.1 Сельскохозяйственные задачи, решаемые дистанционным зондированием	1	0,5	-	10
Раздел 4.2.2 Общие сведения о дистанционном зондировании	1	0,5	-	10
Раздел 4.2.3 Тематическая обработка ДДЗ для задач природопользования и почвоведения.	1	1	-	10
Раздел 4.2.4 Теоретико-методологические основы фиксации и использования ДДЗ.	1	2	-	20
Раздел 4.2.5 Использование аэро- и космических снимков при геоморфологических и агроландшафтных исследованиях	1	2	-	20
4.2.6 Многозональная космическая съёмка почвенного покрова	1	2	-	23,85
Всего	6	8	-	93,85

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 Сельскохозяйственные задачи, решаемые дистанционным зондированием	ПК-2	3	ПК-2
Раздел 4.2.2 Общие сведения о дистанционном зондировании	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
Раздел 4.2.3 Тематическая обработка ДДЗ для задач природопользования и почвоведения.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
Раздел 4.2.4 Теоретико-методологические основы фиксации и использования ДДЗ.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
Раздел 4.2.5 Использование аэро- и космических снимков при геоморфологических и агро-ландшафтных исследованиях	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
4.2.6 Многозональная космическая съёмка почвенного покрова	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 зачету с оценкой

Не предусмотрены

5.3.1.4. Вопросы к зачёту

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Основные этапы развития аэрокосмических методов исследования почв.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
2	Этапы развития дистанционных методов зондирования.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
3	Использование аэрометодов для почвенно-картографических работ.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
4	Виды аэрофотосъёмки земной поверхности.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
5	Основная аппаратура для выполнения аэрофотосъёмки.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
6	Виды аэрофотоматериалов.	ПК-2	У	ИД-3 _{ПК-2}
7	Спектральная отражательная способность почв.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
8	Разносезонная съёмка.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
9	Достоинства и преимущества космоснимков.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
10	Многозональная космосъёмка.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
11	Общие принципы дешифрирования аэрофотоснимков	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
12	Особенности дешифрирования космоснимков.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
13	Особенности дешифрирования космоснимков различных почвенно-климатических зон.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
14	Основные дешифровочные признаки почв.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
15	Дешифровочные признаки рельефа и гидрографической сети.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
16	Основные дешифровочные признаки с.-х. угодий.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
17	Дешифрирование почв по космоснимкам.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
18	Дешифрирование почв по многозональным космоснимкам.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

19	Использование аэрофотоснимков для мониторинга агротехнологий.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
20	Использование аэрофотоматериалов для диагностики эрозионных процессов.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
21	Использование аэрофотоматериалов для диагностики гидроморфизма территории.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
22	Использование аэрофотоматериалов для диагностики подтопления территории.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
23	Использование аэрофотоматериалов для диагностики процессов аридизации.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
24	Использование аэрофотоматериалов для диагностики засоления территории.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
25	Использование аэроснимков для картирования почвенного покрова.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
26	Использование космоснимков для картирования почвенного покрова.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
27	Использование космоснимков для мониторинга состояния агроландшафтов.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
28	Использование космоснимков для мониторинга состояния агроэкосистем.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
29	Использование космоснимков для мониторинга техногенных нарушений.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
30	Использование космоснимков для мониторинга состояния почв.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-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	Тип задания: закрытый 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.	ПК-2	3	ИД-З _{ПК-2}
2	Тип задания: закрытый 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	ПК-2	3	ИД-З _{ПК-2}
3	Тип задания: закрытый 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.	ПК-2	3	ИД-З _{ПК-2}

4	Тип задания: закрытый 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.	ПК-2	3	ИД-З _{ПК-2}
5	Тип задания: закрытый 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 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.	ПК-2	3	ИД-З _{ПК-2}

6	Тип задания: закрытый 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.	ПК-2	3	ИД-З _{ПК-2}
7	Тип задания: закрытый Аэрокосмические снимки делят на: 1. левые и правые 2. активные и пассивные 3. прямые и косвенные	ПК-2	3	ИД-З _{ПК-2}

8	Тип задания: закрытый 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.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
9	Тип задания: закрытый 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	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
10	Тип задания: закрытый 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 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}
11	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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. Создание результирующей карты. 2. подбор данных ДЗ, окончательное дешифрирование,	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
	создание результирующей карты. 3. подбор данных ДЗ, подготовка проверка результатов дешифрирования с помощью наземных наблюдений, окончательное дешифрирование, создание результирующей карты.			

17	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый Идеальный вегетационный индекс: 1. должен быть чувствителен только к положу растительности, и не чувствителен к почве. 2. должен быть чувствителен только к почве, и не чувствителен к растительности 3. должен быть чувствителен только к положу растительности и к почве.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
19	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый Возможна ли классификация типов с.-х. культур по аэрофотоснимкам? 1. невозможна; 2. ограничено возможна; 3. возможна.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
22	Тип задания: закрытый Можно ли оценить состояние посевов по аэрофотоснимкам? 1. можно; 2. ограничено, но можно; 3. безусловно можно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
23	Тип задания: закрытый Можно ли оценить всхожесть с.-х. культур по данным аэрофотосъёмки?	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}

	1. можно; . 2. ограничено, но можно; 3. безусловно можно.			
--	---	--	--	--

24	Тип задания: закрытый Можно ли оценить смену фенофаз с.-х. культур по дан- ным аэрофотосъёмки? 1. невозможно; 2. ограничено, но можно; 3. безусловно можно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
25	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый Можно ли оценить урожай с.-х. культур по данным аэро- фотосъёмки? 1. нет; 2. только качественно; 3. можно количественно и качественно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
28	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый Есть ли возможность оценки проявления засухи по дан- ным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно; 2. только качественно; 3. можно количественно и качественно.	ПК-2	У	ИД-10 _{ПК-2}
30	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый Есть ли возможность оценки опустынивания территории по данным аэрофотосъёмки? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}

34	Тип задания: закрытый 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-3 _{ПК-2}
35	Тип задания: закрытый 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-4 _{ПК-2}
36	Тип задания: закрытый 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-3 _{ПК-2}
37	Тип задания: закрытый 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-3 _{ПК-2}
38	Тип задания: закрытый Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки определить степень поражения болезнями и грызунами пастбищ? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно, но с обязательным наземным сопровождением.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

39	Тип задания: закрытый Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки выявить на пастбищах зоны нарушения растительности в результате выпаса скота? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
40	Тип задания: закрытый Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки выявить на пастбищах проективное покрытие травяной растительностью? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
41	Тип задания: закрытый Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки осуществлять слежение за качеством и своевременностью проведения различных с.-х. мероприятий? 1. это невозможно; 2. возможно, но только ориентировочно; 3. можно.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
42	Тип задания: закрытый Есть ли возможность по данным аэрофотосъёмки осуществлять общий мониторинг с.-х. деятельности? 1. невозможно; 2. можно; 3. можно, но только ориентировочно.	ПК-2	Н	ИД-4 _{ПК-2}
43	Тип задания: закрытый Дистанционное зондирование это: 1. наука о Земле; получение информации о Земле и объектах на ней бесконтактными методами, когда регистрирующий прибор удален от объекта на значительное расстояние; 2. наука, изучающая способы определения форм, размеров, пространственного положения по результатам измерений их фотографических изображений; 3. наука, изучающая географические координаты местности.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
44	Тип задания: закрытый Первый, указавший возможность применения фотоснимков для целей топографии и применившим в 1852 г при составлении плана был: 1. французский фотограф Феликс Турнашон; 2. французский военный инженер п/п Эмэ Лооседа; 3. французский астроном и физик Д.Ф. Арго; 4. поручик Кованько.	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}

45	Тип задания: закрытый Первые воздушные снимки в России были получены: 1. 18 апреля 1886 г; 2. 18 мая 1886 г; 3. 18 мая 1896 г; 4. 8 марта 1890 г.	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
46	Тип задания: закрытый Аэрофотоснимки – это? 1. фотографические 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	Тип задания: закрытый Основным средством, позволяющим получить аэрофото-снимки: 1. стереоскоп; 2. аэрофотоаппарат; 3. фотоаппарат; 4. трансформатор.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
48	Тип задания: закрытый Современные аэрофотоаппараты (АФА) имеют формат кадра: 1. 18×18 или 23×23, или 30×30 см; 2. 18×18 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	Тип задания: закрытый Плоскость, в которой получается резкое изображение фотографируемого объекта, называется: 1. плоскостью полярных координат; 2. геометрической плоскостью; 3. фокальной плоскостью; 4. прямоугольной плоскостью.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
50	Тип задания: закрытый Высота фотографирования — это расстояние: 1. измеряемое 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. 3. от аэрофотоаппарата до некоторой поверхности; 4. от УГВ до аэрофотоаппарата.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
51	Тип задания: закрытый Стандартный размер кадра аэрофотонегатива: 1. 6×6 см; 2. 18×18 см; 3. 9×12 см;	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

	4. 3×4 см.			
52	Тип задания: закрытый Геоид это: 1. фигура, ограниченная уровенной поверхностью, совпадающей с поверхностью Земли; 2. фигура, 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	Тип задания: закрытый Эллипсоид это: 1. поверхность, близкая к уровню моря и описываемая математическими зависимостями; 2. поверхность, 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	Тип задания: закрытый Какими элементами определяется земной эллипсоид? 1. прямоугольными координатами и дирекционным углом; 2. объёмом, площадью и радиусом; 3. большой и малой полуосями, полярным сжатием; 4. полярными координатами.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
55	Тип задания: закрытый Аэроизыскания – комплекс работ, направленных на: 1. на получение исходной информации; 2. на получение исходной топографической, инженерногеологической, гидрогеологической, экономической и других видов информации, необходимой для разработки проектов объектов строительства; 3. на получение картографического материала АС; 4. на получение некоторой информации.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
56	Тип задания: закрытый Три этапа аэроизысканий: 1. подготовительный, полевой, комбинированный; 2. текущий, полевой, камеральный; 3. подготовительный, полевой, камеральный; 4. подготовительный, летно-съёмочный, камеральный.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

57	Масштаб аэроснимка: 1. отношение линейного размера изображения отрезка I на снимке к линейному размеру этого отрезка L на местности: $M = I / L$; 2. отношение длины отрезка на снимке к длине того же отрезка на местности; 3. отношение длины отрезка на снимке к ширине того же отрезка на местности.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
58	Тип задания: закрытый Дешифрирование в лабораторных условиях это: 1. полевое дешифрирование; 2. аэровизуальное дешифрирование; 3. камеральное дешифрирование; 4. инструментальное дешифрирование.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

59	Тип задания: закрытый Электронной аэросъёмкой называют: 1. съёмку 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	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый Главная точка картинной плоскости: 1. точка пересечения главной оптической оси с предметной плоскостью; 2. точка 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	Тип задания: закрытый Выдержка при аэрофотосъёмке: 1. время между съёмкой и проявлением; 2. время экспонирования; 3. интенсивность воздействия света на фотоматериал; 4. отношение времени экспонирования к освещенности объекта.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

63	Тип задания: закрытый Фокусное расстояние: 1. расстояние от центра линзы до изображения; 2. расстояние между передней и задней линзой многолинзового объектива; 2. расстояние от линзы до объекта; 3. расстояние, на котором линза фокусирует в точку пучок параллельных лучей.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
64	Тип задания: закрытый Разрешающая способность объектива: 1. число линий на мм, чётко изображаемых объективом; 2. число 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	Тип задания: закрытый 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; 3. через которую проходят все проектирующие лучи; 4. пересечения с предметной плоскостью.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

66	Тип задания: закрытый Аэросъемка это: 1. процесс получения информации о местности; 2. процесс получения географической информации; 3. процесс получения изображений местности с летательных аппаратов; 4. процесс составления топографических снимков.	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
67	Тип задания: закрытый Аэросъёмочные работы выполняются: 1. специализированными подразделениями МЧС; 2. специализированными службами на спецмашинах; 3. специализированными подразделениями топографогеодезической или земельно-устроительной службами на спецлётных средствах; 4. сотрудниками МЧС, ВВС и ГИБДД.	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
68	Тип задания: закрытый 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.	ПК-	З	ИД-3 _{ПК-2}

69	Тип задания: закрытый Маршрутная аэрофотосъёмка: 1. фотографирование узкой полосы местности (реки, дороги и т.д.); 2. ведётся 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	Тип задания: закрытый Аэрофотосъёмка в зависимости от масштаба: 1. мелкомасштабная, среднемасштабная, крупномасштабная; 2. мелкомасштабная и среднемасштабная; 3. мелкомасштабная и крупномасштабная; 4. крупномасштабная и промежуточная.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
71	Тип задания: закрытый 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	Тип задания: закрытый Перспективная аэрофотосъёмка: 1. съёмка с отклонением от вертикали менее 3°; 2. съёмка 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	Тип задания: закрытый Взаимное ориентирование снимков стереопары это: 1. установка их в положение, при котором любая пара соответственных лучей пересекается; 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.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
74	Тип задания: закрытый Взаимное ориентирование пары снимков определяется: 1. двумя элементами; 2. тремя элементами; 3. шестью элементами; 4. пятью элементами.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

75	Тип задания: закрытый Элементами ориентирования снимка называются величины: 1. определяющие 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	Тип задания: закрытый По каким аэрофотоснимкам делается фотоплан территории? 1. по трансформированным; 2. по не трансформированным; 3. по стереоскопическим; 4. по фотографическим.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
77	Тип задания: закрытый Цели трансформации аэрофотоснимков? 1. приведение АФС к нужному масштабу; 2. устранение 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	Тип задания: закрытый Фотосхема это? 1. план местности, составленный из чертежей путём монтажа; 2. приближенный 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	Тип задания: закрытый Подобное и уменьшенное изображение на бумаге небольшого участка местности называют: 1. планом; 2. картой; 3. профилем; 4. чертежом.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
80	Тип задания: закрытый Планы и карты с изображением на них контуров и рельефа называют: 1. плановыми; 2. астрономическими; 3. профильными; 4. топографическими.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

81	Тип задания: закрытый Для изображения ситуации на планах и картах применяют: 1. рисунки; 2. разноцветные фигуры; 3. записки; 4. условные знаки.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
82	Тип задания: закрытый Дешифрированием называется? 1. нахождение точек местности на аэроснимках; 2. распознавание 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-3 _{ПК-2}
83	Тип задания: закрытый Дешифровочные признаки: 1. прямые и косвенные; 2. прямые и параллельные; 3. косвенные и короткие; 4. прямые и не прямые.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
84	Тип задания: закрытый Дистанционное зондирование это: 1. технология обработки фотографий; 2. технология, 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-9 _{ПК-2}
85	Тип задания: закрытый Цель топографического дешифрирования: 1. выявление и определение характеристик некоторых объектов; 2. распознавание живых объектов на аэроснимках; 3. выявление, 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-3 _{ПК-2}
86	Тип задания: закрытый Дешифрирование снимков в процессе обследования местности в натуре называется: 1. камеральным; 2. полевым; 3. геодезическим; 4. визуальным.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}

87	Тип задания: закрытый Распознавание на фотоизображениях объектов и контуров без обследования их в натуре называется: 1. камеральным дешифрированием; 2. полевым дешифрированием; 3. геодезическим дешифрированием; 4. визуальным дешифрированием.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
----	---	------	---	----------------------

88	Тип задания: закрытый Материал, на котором фиксируются результаты дешифрирования, должен быть: 1. в некотором масштабе; 2. в масштабе составляемого объекта местности; 3. в масштабе составляемого плана или близком к нему; 4. в визуальном масштабе.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
89	Тип задания: закрытый К прямым признакам относятся: 1. геометрические параметры объектов; 2. форма, размеры, тень и цвет объекта, уровень яркости, структура его изображения; 3. геодезические данные; 4. данные о структуре материала объекта.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
90	Тип задания: закрытый Косвенными признаками являются: 1. геодезические параметры объектов; 2. форма, размеры, тень и цвет объекта, структура его изображения; 3. картографические данные объектов; 4. относительное расположение объектов, следы деятельности, приуроченность, взаимосвязь и взаимообусловленность.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
91	Тип задания: закрытый Основными демаскирующими признаками являются: 1. цвет и запах; 2. форма и размеры изображения объектов; 3. аэрогеодезические признаки; 4. косвенные.	ПК-2	Н	ИД-3 _{ПК-2}
92	Тип задания: закрытый Инфракрасный диапазон делится: 1. на четыре части; 2. на три части; 3. на две части; 4. не делится.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
93	Тип задания: закрытый Орбита космического аппарата это: 1. движение КА по сложной траектории; 2. движение КА по прямой траектории; 3. движение КА по космической траектории; 4. движение КА по параболической траектории.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

94	Тип задания: закрытый Когда появилось понятие дистанционное зондирование? 1. в 18 веке; 2. в 19 веке; 3. в 20 веке; 4. в 21 веке.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
95	Тип задания: закрытый Когда стали применять дистанционное зондирование для наблюдений за окружающей средой? 1. в 19 веке; 2. до Первой Мировой войны; 3. после Второй Мировой войны; 4. в 21 веке.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
96	Тип задания: закрытый Когда и в какой стране был запущен первый метеорологический спутник? 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.	ПК-2	3	ИД-3 _{ПК-2}
97	Тип задания: закрытый По природе регистрируемого излучения аэрокосмические съёмки делятся на: 1. активные; 2. пассивные; 3. радиолокационные; 4. активные и пассивные.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
98	Тип задания: закрытый На какой высоте располагаются геостационарные спутники? 1. 500 километров; 2. 2500 километров; 3. 25000 километров; 4. 35786 километров.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
99	Тип задания: закрытый На каких высотах находятся низкоорбитальные спутники? 1. 150-500 километров; 2. 500-1000 километров; 3. 1000-1500 километров; 4. 160-2000 километров.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
100	Тип задания: закрытый Назовите основные виды искусственных снимков: 1. научно-исследовательские; 2. прикладные; 3. геофизические; 4. научно-исследовательские и прикладные.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Когда появилось понятие дистанционное зондирование?	ПК-2	3 ИД-3 _{ПК-2}

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?	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
5	В чём заключается различия между пассивными и активными видами аэрокосмосъёмки?	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
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-3 _{ПК-2}
14	Классификация методов дистанционного зондирования по используемым носителям	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
15	Назовите виды съёмки для получения данных дистанционного зондирования по источникам сигнала?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
16	Назовите виды съёмки для получения данных дистанционного зондирования по месту размещения аппаратуры.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
17	Назовите основные способы передачи информации со спутника потребителю.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
18	Какие признаки при дешифрировании являются косвенными?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
19	Какие признаки при дешифрировании являются прямыми?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
20	Когда стали применять дистанционное зондирование для наблюдений за окружающей средой?	ОПК-4	З	ИД-2 _{ОПК-4}
21	Какие диапазоны электромагнитного спектра используются в ДЗЗ?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
22	Понятие характеристики «пространственное разрешение» снимков. Области применения снимков с различным пространственным разрешением.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
23	Понятие характеристики «радиометрическое разрешение». Типичные значения радиометрического разрешения в современных спутниках ДЗЗ.	ПК-2		ИД-9 _{ПК-2}
24	Для каких целей используется лидар?	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
25	Для каких целей используется радиолокационная съёмка?	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
26	Понятие «спектральная яркость объектов». Участки спектра с наибольшей спектральной яркостью для различных объектов на земной поверхности.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
27	Панхроматические, мультиспектральные изображения и методы их получения. Типичные наборы спектральных каналов в современных системах ДЗЗ.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}

28	Какие основные виды орбит космических аппаратов используются для целей ДЗЗ? Характеристики орбит.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
29	Определение высоты и периода обращения спутника для получения солнечно-синхронной орбиты.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
30	Какие преимущества обеспечивает использование круговых солнечно-синхронных орбит космических аппаратов?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
31	Какие орбиты космических аппаратов обеспечивают максимальный охват территории?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
32	Каким образом осуществляется приём информации со спутников ДЗЗ?	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
33	Назовите основные характеристики наземных станций приёма.	ПК-2	У	ИД-9 _{ПК-2}
34	Дешифрирование аэрокосмоснимков, содержание работы.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
35	Основные этапы дешифрирования аэрокосмоснимков.	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
36	Фотосхема, что это?	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
37	Какие аэрофотоснимки используются для монтажа фотоплана территории?	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
38	Что является результатом цифровой аэрофотосъёмки?	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
39	Назовите основное средство, получения аэрофотоснимки?	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}
40	С помощью каких средств, получают космоснимки?	ПК-2	У	ИД-4 _{ПК-2}

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Выстроить иерархическую структуру методов предварительных преобразований изображений ДЗЗ.	ПК-2	З	ИД-3 _{ПК-2}
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 (Альбеда) 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)
ПК-2	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	-	-	1-3	-
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	-	-	4-6, 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
ПК-2	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	1-9	1, 3, 5	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, 44, 45, 55- 58, 66-68, 80-83, 85-91, 94-96	4, 10, 13, 14, 24, 25	1, 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 аэрофото- съёмки 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	Раклов В. П. Картография и ГИС [электронный ресурс]: Учебное пособие: ВО - Бакалавриат / В. П. Раклов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 - 215 с. https://znanium.ru/read?id=425287	Учебное	Основная
2	Сиухина М. С. Почвоведение [электронный ресурс]: / Сиухина М.С. - Москва: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2009 https://reader.lanbook.com/book/4574#1	Учебное	Основная
3	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
4	Ганжара Н. Ф. Почвоведение: Практикум [электронный ресурс]: ВО - Бакалавриат / Н. Ф. Ганжара, Б. А. Борисов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 - 256 https://znanium.ru/read?id=430383	Учебное	Дополнительная
5	Гасанова Е. С. Дистанционные методы зондирования [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/m150699.pdf	Методическое	
6	Гасанова Е. С. Дистанционные методы зондирования [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/m150700.pdf	Методическое	
7	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, 1964-	Периодическое	
8	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	
9	Почвоведение: научный журнал - Москва: Изд-во АН СССР, 1899-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
2	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	ЭБС издательства «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
4	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	http://rucont.ru/
5	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnshb.ru/terminal/
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
7	Электронный архив журналов зарубежных издательств	http://archive.neicon.ru/
8	Национальная электронная библиотека	https://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Информационная система Почвенно-географическая база данных России	https://soil-db.ru/

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 учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: табличный материал, фильмы, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: ОНАУС 2020, ВЛКТ-500, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, ионизатор И-160, фотоэлектрокolorиметры: ФЭК-56М, КФК-2, пламенный фотометр ФПА-2, аппарат Сокслета, встряхиватель Elpan-358S, ареометры, термометры, электроплита, химическая посуда, набор удобрений для занятий по их распознаванию, набор химических реактивов, почвенные и растительные образцы.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещения для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.122, а.232 (с 9 до 17 ч.)

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 №10 от 13.06.2023 г.	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2023- 2024 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №11 от 04.06.2024	Имеется п. 6.1	Рабочая программа актуализирована на 2024- 2025 учебный год
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол №10 от 03.06.2025	Не имеется	Рабочая программа актуализирована на 2025- 2026 учебный год