

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.10.2024 10:43:28  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра почвоведения и агрохимии

"Утверждаю"  
Заведующий кафедрой  
 Н.В. Абрамов  
"31" мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Мониторинг состояния посевов с использованием беспилотных летательных аппаратов «БЛА»**

для направления подготовки *35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение*  
магистерская программа *Инновационные технологии в растениеводстве с использованием космических систем*

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 700;
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», магистерская программа «Инновационные технологии в растениеводстве с использованием космических систем» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от 31 мая 2024 г. Протокол № 14

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии от 31 мая 2024 г. Протокол № 9.

Заведующий кафедрой  Н.В. Абрамов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8.

Председатель методической комиссии института  Т.В. Симакова

#### **Разработчики:**

Семизоров С.А., доцент кафедры почвоведения и агрохимии, к.с.-х. н.  
Котченко С.Г., директор ФГБУ ГСАС «Тюменская»

Директор института:  М.А. Коноплин

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-1</b>	Способен организовать этапы агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований	<b>ИД-2ПК-2</b> Разрабатывает нормативно-техническую документацию, определяет объем и контролирует содержание выполненных полевых работ в области агрохимического и агроэкологических, почвенных и почвенно-экологических исследований	<p><b>знать:</b> нормативы материально-технического и кадрового обеспечения агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ; нормативные правовые акты, нормативно-техническая и методическая документация, регламентирующие проведение агрохимического и агроэкологического мониторинга, почвенных обследований.</p> <p><b>уметь:</b> определять объем полевых работ, необходимый и достаточный для решения задач в рамках мониторинга в соответствии с требованиями технического задания; разрабатывать нормативно-техническую документацию в области агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований; контролировать соответствие объема выполненных полевых, камеральных, лабораторных работ программе исследований в рамках агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований; контролировать соответствие содержания выполняемых агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ требованиям нормативно-технической документации.</p> <p><b>владеть:</b> навыком пользования беспилотным летательным аппаратом и формирования ортофотопланов.</p>

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, модулю 1 дисциплин по выбору.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения и на 2 курсе 4 семестре по заочной форме обучения.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	Заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	30	12
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	20	8
Семинарского типа	10	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	78	96
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	39	36
Самостоятельное изучение тем	5	36
Реферат	34	24
Вид промежуточной аттестации	зачет	
<b>Общая трудоемкость:</b> часов зачетных единиц	<b>108</b> <b>3</b>	

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	История развития методов применения БЛА в сельском хозяйстве	Общие принципы развития исследования применения беспилотных летательных аппаратов используемых в сельском хозяйстве
2.	Методы мониторинга сельскохозяйственных угодий	Классические и современные методы мониторинга сельскохозяйственных угодий
3.	Формирование полётного задания для БЛА в зависимости от назначения полётов	Оформление разрешительных документов для проведения мониторинговых, разведывательных, научных, технологических полётов
4.	Проведение предполётной подготовки и выполнения полётов	Сборка БЛА с транспортного состояния в режим полёта и проверка работоспособности агрегатов и механизмов
5.	Обработка и анализ полученных фотоснимков, построение ортофотоплана	Загрузка фотоматериала в программу для обработки и построения плотного облака, карты высот и ортофотоплана

## 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	История развития методов применения БЛА в сельском хозяйстве	4	2	6	12
2.	Методы мониторинга сельскохозяйственных угодий	4	2	14	20
3.	Формирование полётного задания для БЛА в зависимости от назначения полётов	4	2	12	18
4.	Проведение предполётной подготовки и выполнения полётов	4	2	12	18
5.	Обработка и анализ полученных фотоснимков, построение ортофотоплана	4	2	34	40
Итого:		20	10	78	108

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	История развития методов применения БЛА в сельском хозяйстве	-	-	16	16
2.	Методы мониторинга сельскохозяйственных угодий	2	-	20	22
3.	Формирование полётного задания для БЛА в зависимости от назначения полётов	2	-	20	22
4.	Проведение предполётной подготовки и выполнения полётов	2	2	20	24
5.	Обработка и анализ полученных фотоснимков, построение ортофотоплана	2	2	20	24
Итого:		8	4	96	108

### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час.)	
			очная	заочная
1	1	Современное состояние и перспективы развития методов применения беспилотных летающих аппаратов в сельском хозяйстве	2	-
2	2	Методы мониторинга засорённости полей с применением беспилотных летательных аппаратов	2	-
3	3	Классификация беспилотных летательных аппаратов по назначению полетов и их устройство	2	-
4	4	Требования техники безопасности при работе с беспилотными летательными аппаратами	2	2
5	5	Камеральная обработка и дешифрирование материалов дистанционного зондирования	2	2
<b>Итого:</b>			10	4

### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	39	36	собеседование
Самостоятельное изучение тем	5	36	собеседование
Реферат	34	24	защита
Всего часов:	108		-

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Аксенова, Ю. В. Мониторинг плодородия почв : учебное пособие / Ю. В. Аксенова, А. А. Шпедт, В. С. Бойко. — Омск :Омский ГАУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-854-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136142>
2. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие / составитель А. Н. Соловицкий. — Кемерово :КемГУ, 2019. — 66 с. — ISBN 978-5-8353-2418-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135244>

#### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

#### Раздел 2 Методы мониторинга сельскохозяйственных угодий

#### Тема «Виды снимков, получаемых с помощью дистанционного зондирования Земли»

1. Фотографические снимки.

2. Снимки оптико-механического сканирования.
3. Снимки оптико-электронного сканирования.
4. Фототелевизионные снимки.
5. Тепловые инфракрасные снимки.
6. Микроволновые радиометрические снимки.
7. Радиолокационные снимки.

#### **5.4. Темы рефератов:**

### **Раздел 5 Обработка и анализ полученных фотоснимков, построение ортофотоплана**

#### **Тема «Использование аэрофотоснимков»**

1. Использование аэрофотоснимков для мониторинга агротехнологий.
2. Использование аэрофотоснимков для мониторинга засоренности посевов
3. Использование аэрофотоснимков для мониторинга состояния агроландшафтов
4. Использование аэрофотоснимков для мониторинга роста и развития с/х культур
5. Использование аэрофотоснимков для картирования почвенного покрова
6. Использование аэрофотоснимков для диагностики эрозионных процессов.
7. Использование аэрофотоснимков для мониторинга сохранности озимых культур
8. Использование аэрофотоснимков для диагностики подтопления полей
9. Использование аэрофотоснимков для диагностики засоления почв полей
10. Использование аэрофотоснимков для диагностики повреждения посевов болезнями и вредителями

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций**

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-2	<p><b>ИД-2пк-2</b>                      Разрабатывает нормативно-техническую документацию, определяет объем и контролирует содержание выполненных полевых работ в области агрохимического и агроэкологических, почвенных и почвенно-экологических исследований</p>	<p><b>знать:</b> нормативы материально-технического и кадрового обеспечения агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ; нормативные правовые акты, нормативно-техническая и методическая документация, регламентирующие проведение агрохимического и агроэкологического мониторинга, почвенных обследований.  <b>уметь:</b> определять объем полевых работ, необходимый и достаточный для решения задач в рамках мониторинга в соответствии с требованиями технического задания; разрабатывать нормативно-техническую документацию в области агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований; контролировать соответствие объема выполненных полевых, камеральных, лабораторных работ программе исследований в рамках агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований; контролировать соответствие содержания выполняемых агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ требованиям нормативно-технической документации.  <b>владеть:</b> навыком пользования беспилотным летательным аппаратом и формирования ортофотопланов.</p>	зачетный билет

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания зачета в форме собеседования

Оценка	Описание
зачтено	Обучающийся обнаруживает прочные знания в области мониторинга с/х земель беспилотными летательными аппаратами; ответ отличается полнотой раскрытия темы; обучающийся владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность процессов, происходящих в агроценозах; делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.
незачтено	Обучающийся допустил грубые ошибки при ответе на вопросы; обнаружил незнание теоретических основ мониторинга с/х земель беспилотными летательными аппаратами, несформированные навыки анализа процессов, происходящих в агроценозах; неумение давать аргументированные ответы, приводить примеры.

## 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а.) основная литература

1. Кирюшин, В. И. Агротехнологии : учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1889-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168811>

### б) дополнительная литература

1. Аксенова, Ю. В. Мониторинг плодородия почв : учебное пособие / Ю. В. Аксенова, А. А. Шпедт, В. С. Бойко. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-854-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136142>
2. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Есаулко [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 352 с. — 978-5-9596-0793-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47281.html>
3. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве : учебное пособие / Н. В. Бышов, Д. Н. Бышов, А. Н. Бачурин [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2013. — 169 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137442> (дата обращения: 24.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.mcx.ru>
2. - Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения: Режим доступа: <http://soil.msu.ru> геолого-почвенный факультет Режим доступа: <http://www.geol.msu.ru/obsh/about.htm>
3. - Почвенный институт им. В.В. Докучаева: Режим доступа: <http://www.esoil.ru>
4. - ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии: Режим доступа: <http://vniizem.ru>
5. - Центральный музей им В.В. Докучаева: Режим доступа: <http://музей-почвоведения.рф>
6. - Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра почвоведения и экологии почв: Режим доступа: <http://soil.spbu.ru>
7. - Агрэкологический атлас России и сопредельных стран. Режим доступа <http://www.agroatlas.ru>  
*периодические издания:*
8. Аграрная наука. Режим доступа: <http://elibrary.ru> Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. Режим доступа: <http://elibrary.ru> Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. Режим доступа: <http://elibrary.ru> Нива Поволжья. Режим доступа: <http://elibrary.ru> Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Режим доступа: <http://elibrary.ru> Бюллетень почвенного института им. В.В.Докучаева. Режим доступа: <http://elibrary.ru> Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Семизоров С.А., Абрамов Н.В., Шерстобитов С.В. Разработка научно-методической базы по агрохимическому и агрофизическому обследованию земель сельскохозяйственного назначения по элементарным участкам с использованием навигационной системы. - Тюмень, 2013. - 46 с.
2. Семизоров С.А. Методическая инструкция по созданию шаблонов полей хозяйства для использования в БНК Агронавигатор. Тюмень, 2010 - 6 с.

## 10. Перечень информационных технологий

Веб-сервис GoogleEarthPro (не требует лицензирования и находится в свободном доступе для всех пользователей в сети всемирного интернета).

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальная учебно-научная лаборатория (ауд. 7-209):

- тренажер "БНК Агронавигатор",

стенды: Система дифференцированного внесения минеральных удобрений при посеве посевными агрегатами; Система автоматизированного управления опрыскивателем; Система автоматизированного управления разбрасывателем минеральных удобрений; Пневмоавтоматический пробоотборник почвенных образцов (собственного производства);

- ручные буры для отбора почвенных образцов.

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра почвоведения и агрохимии

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

### **Мониторинг состояния посевов с использованием беспилотных летательных аппаратов «БЛА»**

для направления подготовки *35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение*  
магистерская программа *Инновационные технологии в растениеводстве с использованием космических систем*

Уровень высшего образования – магистратура

Разработчики:

доцент, к.с.-х.н. Семизоров С.А.

директор ФГБУ ГСАС «Тюменская» Котченко С.Г.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 9 от «31» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой  Н.В. Абрамов

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ «БЛА»**

**1. Вопросы для зачета в форме собеседования:**

Индикатор достижения компетенции	Знать, уметь, владеть	Вопросы к зачету
<p style="text-align: center;"><b>ИД-2пк-2</b> Разрабатывает нормативно-техническую документацию, определяет объем и контролирует содержание выполненных полевых работ в области агрохимического и агроэкологических, почвенных и почвенно-экологических исследований</p>	<p><b>знать:</b> нормативы материально-технического и кадрового обеспечения агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ; нормативные правовые акты, нормативно-техническая и методическая документация, регламентирующие проведение агрохимического и агроэкологического мониторинга, почвенных обследований.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сведения о земельных участках, необходимые для проведения агрохимических исследований с использованием БЛА</li> <li>2. Сведения о категории земель, необходимые для проведения дистанционного зондирования с использованием БЛА</li> <li>3. Федеральные законы, регламентирующие проведение мониторинга сельскохозяйственных земель</li> <li>4. Основные нормативно-технические документы в области мониторинга с/х земель, утверждаемые Федеральной службой земельного кадастра России</li> <li>5. Нормативно-техническая документация, регламентирующая проведение дистанционного зондирования посевов с использованием БЛА</li> <li>6. Оформление разрешительных документов для проведения мониторинговых полётов БЛА</li> <li>7. Оформление разрешительных документов для проведения разведывательных полётов БЛА</li> <li>8. Оформление разрешительных документов для проведения научных полётов БЛА</li> <li>9. Оформление разрешительных документов для проведения технологических полётов БЛА</li> <li>10. Методика дистанционного зондирования плодово-ягодных культур с использованием БЛА</li> <li>11. Методика дистанционного зондирования паровых полей с использованием БЛА</li> <li>12. Методика мониторинга</li> </ol>

		<p>засоренности полей с использованием БЛА</p> <p>13. Методика мониторинга повреждения посевов болезнями и вредителями с использованием БЛА.</p>
	<p><b>уметь:</b> определять объем полевых работ, необходимый и достаточный для решения задач в рамках мониторинга в соответствии с требованиями технического задания; разрабатывать нормативно-техническую документацию в области агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований; контролировать соответствие объема выполненных полевых, камеральных, лабораторных работ программе исследований в рамках агрохимического и агроэкологического мониторинга, различных видов почвенных обследований; контролировать соответствие содержания выполняемых агрохимических, агроэкологических, почвенно-картографических работ требованиям нормативно-технической документации.</p>	<p>14. Определение объема полевых работ при проведении мониторинга состояния засоренности посевов</p> <p>15. Определение объема полевых работ при проведении мониторинга состояния плодородия почв</p> <p>16. Определение объема полевых работ при проведении мониторинга повреждения посевов болезнями и вредителями</p> <p>17. Определение объема полевых работ при проведении дистанционного зондирования рельефа полей хозяйства</p> <p>18. Нормативно-техническая документация для проведения мониторинговых полётов БЛА</p> <p>19. Нормативно-техническая документация для проведения разведывательных полётов БЛА</p> <p>20. Нормативно-техническая документация для проведения научных полётов БЛА</p> <p>21. Нормативно-техническая документация для проведения технологических полётов БЛА</p> <p>22. Необходимый объем работ при дистанционном зондировании рельефа полей с использованием БЛА</p> <p>23. Необходимый объем работ при дистанционном зондировании плодово-ягодных культур с использованием БЛА</p> <p>24. Необходимый объем работ при дистанционном зондировании паровых полей с использованием БЛА</p> <p>25. Необходимый объем работ при мониторинге засоренности полей с использованием БЛА</p> <p>26. Необходимый объем работ при мониторинге повреждения посевов болезнями и вредителями с использованием БЛА</p> <p>27. Выбор содержания агрохимических работ с учетом требований нормативно-технической документации.</p>

		<p>28.Выбор содержания работ по оцифровке полей в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.</p> <p>29.Выбор содержания работ по мониторингу засоренности посевов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.</p> <p>30.Выбор содержания работ по мониторингу повреждения посевов болезнями и вредителями с учетом требований нормативно-технической документации.</p> <p>31.Выбор содержания работ по мониторингу фаз развития с/х культур с учетом требований нормативно-технической документации.</p>
	<p><i>владеть:</i> навыком пользования беспилотным летательным аппаратом и формирования ортофотопланов</p>	<p>32. Сборка БЛА с транспортного состояния в режим полёта.</p> <p>33. Проверка работоспособности агрегатов и механизмов БЛА</p> <p>34. Классификация БЛА по назначению полетов и их устройство</p> <p>35. Формирование отчётов систем мониторинга БЛА</p> <p>36. Выбор эталонной области и расчет статистических показателей при обработке материалов дистанционного зондирования</p> <p>37. Особенности дешифрирования аэрофотоснимков посевов с/х культур</p> <p>38. Особенности дешифрирования аэрофотоснимков различных почвенно-климатических зон.</p> <p>39. Основные дешифровочные признаки почв.</p> <p>40. Дешифровочные признаки рельефа и гидрографической сети.</p> <p>41. Основные дешифровочные признаки с/х угодий.</p> <p>42. Использование программы для обработки фотоматериалов и построения плотного облака.</p> <p>43. Использование материалов аэрофотосъемки для построения карты высот.</p> <p>44. Использование материалов фотосъемки с БЛА для построения ортофотоплана</p>

### ***Процедура оценивания зачета в форме собеседования***

Зачет проходит в форме собеседования. Используется индивидуальный опрос, который направлен на выявление знаний конкретного обучающегося. Задание состоит из 3 вопросов. Обучающемуся достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. По результатам ответа обучающегося выставляется зачет (незачет) в соответствии со Шкалой оценивания.

#### ***Критерии оценки зачета:***

«зачтено», если обучающийся обнаруживает прочные знания в области мониторинга посевов с использованием БЛА; ответы на вопросы отличаются полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность процессов, происходящих в агроценозах; делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.

«не зачтено», если обучающийся допустил грубые ошибки при ответе на вопросы; обнаружил незнание теоретических основ мониторинга посевов с использованием БЛА, несформированные навыки анализа процессов, происходящих в агроценозах; неумение давать аргументированные ответы, приводить примеры.

## **2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:**

### **Раздел 2 Методы мониторинга сельскохозяйственных угодий**

#### **Тема «Виды снимков, получаемых с помощью дистанционного зондирования Земли»**

1. Фотографические снимки.
2. Снимки оптико-механического сканирования.
3. Снимки оптико-электронного сканирования.
4. Фототелевизионные снимки.
5. Тепловые инфракрасные снимки.
6. Микроволновые радиометрические снимки.
7. Радиолокационные снимки.

### **Процедура оценивания собеседования**

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед обучающимися учитывается следующее:

- задается не более пяти, они должны непосредственно относиться к проверяемой теме;
- формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему;
- недопустимо предлагать студентам вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

#### **Критерии оценки собеседования:**

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он самостоятельно отвечает на

заданные вопросы, использует имеющиеся по данной дисциплине знания, умения и навыки; делает выводы по результатам собственной деятельности.

- «не зачтено» если обучающийся на заданные вопросы допустил грубые ошибки; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.

### **3. Темы рефератов:**

#### **Раздел 5 Обработка и анализ полученных фотоснимков, построение ортофотоплана**

##### **Тема «Использование аэрофотоснимков»**

1. Использование аэрофотоснимков для мониторинга агротехнологий.
2. Использование аэрофотоснимков для мониторинга засоренности посевов
3. Использование аэрофотоснимков для мониторинга состояния агроландшафтов
4. Использование аэрофотоснимков для мониторинга роста и развития с/х культур
5. Использование аэрофотоснимков для картирования почвенного покрова
6. Использование аэрофотоснимков для диагностики эрозионных процессов.
7. Использование аэрофотоснимков для мониторинга сохранности озимых культур
8. Использование аэрофотоснимков для диагностики подтопления полей
9. Использование аэрофотоснимков для диагностики засоления почв полей
10. Использование аэрофотоснимков для диагностики повреждения посевов болезнями и вредителями

#### ***Процедура оценивания реферата***

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых студент может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность,
- логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (10-15);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

#### ***Критерии оценки реферата:***

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если тема реферата полностью раскрыта, содержание реферата соответствует плану, студент хорошо владеет материалом, успешно отвечает на вопросы.
- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если тема реферата не раскрыта, содержание реферата не соответствует плану, владение материалом частичное, студент не отвечает на более чем 50% вопросов.