

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра картографии и геоинформатики**

Авторы-составители: **Шихов Андрей Николаевич**  
**Пономарчук Алексей Иванович**

Рабочая программа дисциплины

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ В КАРТОГРАФИИ**

Код УМК 91845

Утверждено  
Протокол №6  
от «23» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Тематическое дешифрирование в картографии

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

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.04.03** Картография и геоинформатика

направленность Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Тематическое дешифрирование в картографии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.03** Картография и геоинформатика (направленность : Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов)

**ОПК.2** Способен использовать знания о теоретических концепциях, проблемах и перспективах развития картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования для решения общих и исследовательских задач профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Приобретает теоретические знания в профессиональной области

**ОПК.5** Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной, в том числе научно-исследовательской деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.5.1** Применяет проектные технологии при работе над проектами в профессиональной и научно-исследовательской деятельности

**ПК.5** Способен организовывать выполнение работ в направлении профессиональной деятельности, принимать управленческие решения в процессе организации, а также проводить контроль полученных результатов

#### **Индикаторы**

**ПК.5.3** Разрабатывает техническое задание на создание космических продуктов и оказание космических услуг, осуществляет техническое сопровождение процессов создания космических продуктов и оказание космических услуг

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.04.03 Картография и геоинформатика (направленность: Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	36
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	72
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (1 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Тематическое дешифрирование в картографии**

#### **Традиционные и перспективные методы классификации изображений**

Традиционные методы классификации изображения. Методы неуправляемой классификации (кластеризации) Izodata, K-Means. Методы управляемой классификации (метод спектрального угла, метод максимального правдоподобия). Основные возможности и ограничения. Особенности реализации в различных программных продуктах (ArcGis, Qgis, SNAP). Примеры решаемых задач с помощью данных методов.

Перспективные методы классификации. Метод опорных векторов SVM, метод случайного леса (Random Forest), методы топографических отображений. Их основные отличия с точки зрения алгоритмов и получаемых результатов от традиционных методов. Особенности реализации в ПО Scanex Image Processor, SNAP

#### **Дешифрирование породного состава и возраста лесной растительности на основе методов классификации**

Подготовка снимков для классификации. Использование сезонных дешифровочных признаков. Создание синтезов из разносезонных изображений. Проведение классификации с использованием традиционных (метод максимального правдоподобия) и перспективных (метод топографических отображений) методов, оценка и сравнение точности полученных результатов. Выявление основных ограничений.

#### **Дешифрирование негативной и восстановительной динамики лесной растительности на основе методов мультिवременного анализа**

Подготовка разновременных снимков и составление мультивременных композитов, способствующих лучшему разделению объектов исследования (выявлению изменений). Выявление негативной и восстановительной динамики лесной растительности на основе вегетационных индексов. Классификация мультивременных композитов. Корректировка полученного результата. Создание инструмента на основе ModelBuilder или Python для обнаружения изменений по снимкам. автоматическое выделение изменений на основе комплекса пороговых критериев.

#### **Классификация и оценка состояния сельскохозяйственных угодий по спутниковым снимкам**

Задача оценки состояния сельскохозяйственных угодий по снимкам. Классификация сельхозугодий на пашни, пастбища и сенокосы, залежи, зарастающие лесом. Их основные отличительные признаки по космическим снимкам. Возможность идентификации зарастающих угодий по разносезонным снимкам Landsat и Sentinel-2, использование методов классификации изображений для решения задачи. Использование отличительных признаков открытого грунта для идентификации пашен по снимкам.

#### **Открытое ПО для обработки данных ДЗЗ (Qgis, SNAP)**

Основные функциональные возможности открытого ПО по обработке данных ДЗЗ. Модуль QGIS SCP. Получение и предварительная обработка снимков с помощью модуля. особенности создания обучающих выборок и классификации изображений в SCP. Программное обеспечение ESA SNAP. Особенности загрузки данных и визуализации снимков. Создание масок облачности в ESA SNAP. Методы классификации изображений, реализованные в ESA SNAP. Особенности ПО ESA SNAP. в части сохранения изображений (ресамплинг, объединение каналов, экспорт)

#### **Подготовка к итоговому контрольному мероприятию**

Повторение теоретического материала по пройденным темам, подготовка к экзамену

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения: учебное пособие для студентов, обучающихся по основным образовательным программам высшего образования уровней бакалавриат и магистратура направления 05.00.03 Картография и геоинформатика/А. Н. Шихов [и др.].-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3476-7.-191.-Библиогр.: с. 187-190 <https://elis.psu.ru/node/642172>
2. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. — Москва : Российский государственный университет правосудия, 2012. — 192 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/14482>

### Дополнительная:

1. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений:[учебное пособие]/Р. А. Шовенгердт ; пер.: А. В. Кирюшин, А. И. Демьяников.-Москва:Техносфера,2010, ISBN 978-5-94836-244-1.-560.-Библиогр. в конце глав
2. Книжников Ю. Ф.,Кравцова В. И.,Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований:учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "География" и специальностям "География" и "Картография"/Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О. В. Тутубалина.-Москва:Академия,2011, ISBN 978-5-7695-6830-5.-410616.

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://geomatica.ru/> Журнал "Геоматика"

<http://zikj.ru/index.php/ru/> Журнал "Земля из Космоса"

<http://gis-lab.info/> Сайт проекта GIS-Lab

<http://scanex.ru/> Сайт группы компаний СканЭкс

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Тематическое дешифрирование в картографии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

ПО: LibreOffice (в свободном доступе); комплект программ ArcGIS 10 (договор № 128/1/3 от 19.11.2020); QGIS (в свободном доступе); EasyTrace 8.65 (в свободном доступе); Notepad ++ (в свободном доступе); Google Chrome (в свободном доступе); Mozilla Firefox (в свободном доступе); 7zip (в свободном доступе); Adobe Acrobat Reader DC (в свободном доступе); Google Earth (в свободном доступе); FileZilla Client 3.7.3 (в свободном доступе); Blender 2.73 (в свободном доступе).

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для практических занятий: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук,

меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Тематическое дешифрирование в картографии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.5**

**Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной, в том числе научно-исследовательской деятельности**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.5.1</b> Применяет проектные технологии при работе над проектами в профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Знает: методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе. Умеет: выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать сроки выполнения проектной работы. Владеет: управлением проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>не знает: методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе. не умеет: выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать сроки выполнения проектной работы. не владеет: управлением проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>допускает ошибки в знании методов, критериев и параметров оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе. допускает ошибки в умении выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать сроки выполнения проектной работы. допускает ошибки в владении управлением проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>в целом успешное знание методов, критериев</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>и параметров оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>в целом успешное умение выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать сроки выполнения проектной работы.</p> <p>в целом успешное владение управлением проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает: методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>Умеет: выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать сроки выполнения проектной работы.</p> <p>Владеет: управлением проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности; распределением заданий и побуждением других к достижению целей.</p>

## ОПК.2

**Способен использовать знания о теоретических концепциях, проблемах и перспективах развития картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования для решения общих и исследовательских задач профессиональной деятельности**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.2.1</b> Приобретает теоретические знания в профессиональной области</p>	<p>Знать: предмет, структуру, методы и функции геоинформатики как науки; современные представления о тематическом дешифрировании.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает предмет, структуру, методы и функции геоинформатики как науки; современные представления о тематическом дешифрировании.</p> <p>Не умеет вести дискуссии, полемику, диалог</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>Уметь: вести дискуссии, полемику, диалог по направлению тематического дешифрирования;</p> <p>Владеть: системой знаний для решения исследовательских и прикладных задач; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> по направлению тематического дешифрирования; Не владеет системой знаний для решения исследовательских и прикладных задач; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Общие, но не структурированные знания предмета, структуры, методов и функций геоинформатики как науки; современных представлений о тематическом дешифрировании. Демонстрирует частично успешные умения вести дискуссии, полемику, диалог по направлению тематического дешифрирования; Частичное владение системой знаний для решения исследовательских и прикладных задач; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Хорошо</b> В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предмета, структуры, методов и функций геоинформатики как науки; современных представлений о тематическом дешифрировании. В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения вести дискуссии, полемику, диалог по направлению тематического дешифрирования; В целом результативное владение системой знаний для решения исследовательских и прикладных задач; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p> <p><b>Отлично</b> Глубокие и систематизированные знания предмета, структуры, методов и функций геоинформатики как науки; современных</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>представлений о тематическом дешифрировании. Успешные и самостоятельно применяемые умения вести дискуссии, полемику, диалог по направлению тематического дешифрирования; Свободное владение системой знаний для решения исследовательских и прикладных задач; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.</p>

### ПК.5

**Способен организовывать выполнение работ в направлении профессиональной деятельности, принимать управленческие решения в процессе организации, а также проводить контроль полученных результатов**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.5.3</b> Разрабатывает техническое задание на создание космических продуктов и оказание космических услуг, осуществляет техническое сопровождение процессов создания космических продуктов и оказание космических услуг</p>	<p>Знать: особенности получения, обработки, интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с различных платформ и сенсоров (оптических и радиолокационных), основные преимущества и недостатки открытых и коммерческих программных продуктов по обработке данных ДЗЗ. Уметь: производить выбор данных ДЗЗ и программных продуктов по их обработке, комплексно использовать данные ДЗЗ с различных платформ и сенсоров для решения тематических задач. Владеть: методами предварительной и тематической обработки, интеграции данных ДЗЗ и создания на их основе</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>сНе знает особенности получения, обработки, интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с различных платформ и сенсоров (оптических и радиолокационных), основные преимущества и недостатки открытых и коммерческих программных продуктов по обработке данных ДЗЗ. Не умеет производить выбор данных ДЗЗ и программных продуктов по их обработке, комплексно использовать данные ДЗЗ с различных платформ и сенсоров для решения тематических задач. Не владеет методами предварительной и тематической обработки, интеграции данных ДЗЗ и создания на их основе картографических произведений с помощью специализированных программных продуктов, как открытых, так и коммерческих.м</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные знания</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>картографических произведений с помощью специализированных программных продуктов, как открытых, так и коммерческих.</p>	<p><b>Удовлетворительн</b>  особенностей получения, обработки, интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с различных платформ и сенсоров (оптических и радиолокационных), основных преимуществ и недостатков открытых и коммерческих программных продуктов по обработке данных ДЗЗ.  Частично сформированные умения производить выбор данных ДЗЗ и программных продуктов по их обработке, комплексно использовать данные ДЗЗ с различных платформ и сенсоров для решения тематических задач.  Владеет некоторыми методами предварительной и тематической обработки данных ДЗЗ и создания на их основе картографических произведений, функциональными программных продуктов, как открытых, так и коммерческих.</p> <p><b>Хорошо</b>  В целом сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания особенностей получения, обработки, интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с различных платформ и сенсоров (оптических и радиолокационных), основных преимуществ и недостатков открытых и коммерческих программных продуктов по обработке данных ДЗЗ.  В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения производить выбор данных ДЗЗ и программных продуктов по их обработке, комплексно использовать данные ДЗЗ с различных платформ и сенсоров для решения тематических задач.  В целом успешное, но не полностью самостоятельное владение методами предварительной и тематической обработки данных ДЗЗ и создания на их основе картографических произведений, функциональными программных продуктов, как открытых, так и коммерческих.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Глубокие и успешно применяемые на практике знания особенностей получения, обработки, интеграции данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с различных платформ и сенсоров (оптических и радиолокационных), основных преимуществ и недостатков открытых и коммерческих программных продуктов по обработке данных ДЗЗ.</p> <p>Успешные умения производить выбор данных ДЗЗ и программных продуктов по их обработке, комплексно использовать данные ДЗЗ с различных платформ и сенсоров для решения тематических задач.</p> <p>Свободное владение методами предварительной и тематической обработки данных ДЗЗ и создания на их основе картографических произведений, функциональными программных продуктов, как открытых, так и коммерческих.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.5.3</b> Разрабатывает техническое задание на создание космических продуктов и оказание космических услуг, осуществляет техническое сопровождение процессов создания космических продуктов и оказание космических услуг	Дешифрирование негативной и восстановительной динамики лесной растительности на основе методов мультивременного анализа <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Студент освоил содержание основных теоретических разделов курса: владеет традиционными и перспективными методами классификации изображений для создания тематических карт, знает возможности их применения для оценки характеристик лесных ресурсов, знает основы технологии воздушного лазерного сканирования и ее основные преимущества, владеет методами мультивременного анализа изменений по снимкам, включая выявление нарушений лесного покрова и зарастания сельхозугодий

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.5.1</b> Применяет проектные технологии при работе над проектами в профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Классификация и оценка состояния сельскохозяйственных угодий по спутниковым снимкам <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Студент освоил содержание основных теоретических разделов курса: владеет традиционными и перспективными методами классификации изображений для создания тематических карт, знает возможности их применения для оценки характеристик лесных ресурсов, знает основы технологии воздушного лазерного сканирования и ее основные преимущества, владеет методами мультитременного анализа изменений по снимкам, включая выявление нарушений лесного покрова и зарастания сельхозугодий</p>
<p><b>ОПК.2.1</b> Приобретает теоретические знания в профессиональной области <b>ПК.5.3</b> Разрабатывает техническое задание на создание космических продуктов и оказание космических услуг, осуществляет техническое сопровождение процессов создания космических продуктов и оказание космических услуг <b>ОПК.5.1</b> Применяет проектные технологии при работе над проектами в профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Подготовка к итоговому контрольному мероприятию <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Студент освоил содержание основных теоретических разделов курса: владеет традиционными и перспективными методами классификации изображений для создания тематических карт, знает возможности их применения для оценки характеристик лесных ресурсов, знает основы технологии воздушного лазерного сканирования и ее основные преимущества, владеет методами мультитременного анализа изменений по снимкам, включая выявление нарушений лесного покрова и зарастания сельхозугодий</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Дешифрирование негативной и восстановительной динамики лесной растительности на основе методов мультитременного анализа**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Создан инструмент автоматического выделения потерь лесов по разновременным снимкам на основе комплекса пороговых критериев.	15
Проведена оценка точности на основе тестового набора данных, точность соответствует 90% и выше	10
Методика дешифрирования лесохозяйственной динамики по разновременным снимкам подобрана корректно.	5

### **Классификация и оценка состояния сельскохозяйственных угодий по спутниковым снимкам**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Создана карта классификации сельхозугодий по разновременным космическим снимкам	15
Легенда карты соответствует требованиям, изменение площади разных типов угодий определено верно	10
Подбор разносезонных снимков для решения задачи классификации сельхозугодий выполнен корректно	5

### **Подготовка к итоговому контрольному мероприятию**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Студент знает особенности традиционных и перспективных методов классификации изображений, их ограничения	10
Студент ориентируется в основных понятиях в области радиолокационной съемки Земли и знает особенности ее применения в различных областях	10
Студент знает дешифровочные признаки и способен сформулировать требования к данным ДЗЗ для мониторинга состояния сельскохозяйственных угодий	10
Студент имеет представление о требованиях к данным и методической основе использования космических снимков для определения породного состава лесов и мониторинга изменений	10