

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.9 Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

35.03.01 Лесное дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Воспроизводство, защита и использование лесов

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	8	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	6	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	14	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	130	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.01 Лесное дело

Программу составили:

доцент	ЛВиЛУ	СОГЛАСОВАНО	А.А. Домрачев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесоводства и лесоустройства

		(наименование кафедры)	
12.02.2024	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Бажин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Самосудов Андрей Евгеньевич, директор Филиала Федерального бюджетного учреждения "Российский центр защиты леса" "Центр защиты леса Республики Марий Эл"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-7 Способен обеспечить подготовку документации для осуществления мероприятий по использованию лесов и сбора (представления) информации для внесения в государственные информационные системы на уровне лесничества	ПК-7.1 Знает порядок приемки работ по охране, защите и воспроизводству лесов	<b>знания:</b> Знает порядок приемки работ по охране, защите и воспроизводству лесов <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-7.2 Умеет определять ежегодный объем лесохозяйственных мероприятий	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет определять ежегодный объем лесохозяйственных мероприятий <b>навыки:</b>
	ПК-7.3 Владеет навыками подготовки первичной документации по использованию лесов и сбора (представления) информации для внесения в государственные информационные системы на уровне лесничества	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками подготовки первичной документации по использованию лесов и сбора (представления) информации для внесения в государственные информационные системы на уровне лесничества

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Лесоустройство (ПК-7)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Нормативно-правовое обеспечение и контроль при воспроизводстве леса (ПК-7); практиках: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-7); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-7)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 2</b>	<b>72</b>	ПК-7
Лекция. Технические средства аэрокосмической съемки	2	
Лекция. Проекция изображений и ее влияние на АФС	2	
Практическое занятие. Определение рабочей площади аэрофотоснимка	2	
Практическое занятие. Обработка данных БПЛА	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР	64	
Написание контрольной работы по полученной теме, работа с электронным курсом		
Иная контактная работа:		

##### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 3</b>	<b>72</b>	ПК-7
Лекция. Космическая съемка в лесном хозяйстве	2	
Практическое занятие. Интерпретация комбинаций каналов данных ДЗЗ	2	
Лекция. Использование данных дистанционного зондирования в лесном хозяйстве	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР	66	
Написание контрольной работы по полученной теме, работа с электронным курсом		
Иная контактная работа:	0	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение РГР по результатам практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Грачев, Владимир Михайлович. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Лесное и лесопарковое хоз-во" / В. М. Грачев, Э. А. Курбанов. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. - 163 с. ISBN 5-230-00471-1. Экземпляры: всего 52.	52
2.	Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Текст] : [учебно-метод. комплекс для студентов по специальностям 260400 "Лесное хоз-во", 260500 "Садово-парковое и ландшафтное стр-во"] / [сост. В. М. Грачев]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. - 23 с. Экземпляры: всего 101.	101
3.	Сухих, Василий Иванович. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве [Текст] : [учеб. для студентов вузов по специальностям "Лесное хоз-во", "Садово-парковое и ландшафт. стр-во" направления "Лесное хоз-во и ландшафт. стр-во"] / В. И. Сухих. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 390 с. ISBN 5-8158-0457-6. Экземпляры: всего 179.	179 / <a href="https://portal.volgattech.net/books/Suxix_ajerokosmichesk_ie_metody_lesnom_hozjajstv_e.pdf">https://portal.volgattech.net/books/Suxix_ajerokosmichesk_ie_metody_lesnom_hozjajstv_e.pdf</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>

### 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	519 (I)	Источник бесперебойного питания UPS 600VA (1), ПК ICL RAY H494.1 сист.блок,клавиат,мышь,монитор View Sonic VA2231 WLED WZ1218) (1), Проектор мультимедийный Hitachi CH-X 260 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, ГИС "Лесфонд", ГИС «Панорама x64» версия 13, ForestDB, ArcGIS, ENVI-4.5, Набор ActiveX компонентов «GIS ToolKit Active» (версия 13)
2.	523 (I)	Видеопроектор BenQSP910 (1), Колонки Microlab PRO-3 (1), Микшер ART 418 рэковый (1), Монитор LCD Samsung 192 V ,19" (1), Моноблок Dell 23,8"/I5/8Gb ddr4/1Tb/FullHD (12), Моноблок Lenovo 21.5", Full HD,Ci3,4GB DDR3,500GB,DOS (6), Моноблок Lenovo, 21.5" (2), Персональный компьютер-Моноблок Dell Inspiron 3277 21,5" Full (14), Плазменный телевизор 50 "LG 50PC51 (1), Система видеоконференции Polycom VSX 7800e Presenter MP (1), Телевизор плазменный 42"LG 42PG200R(1366x768,1500 кд/м2,20000:1,2x10Вт) (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см с электропироводом (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, ГИС "Лесфонд", ГИС «Панорама x64» версия 13, ForestDB, ArcGIS, ENVI-4.5, Набор ActiveX компонентов «GIS ToolKit Active» (версия 13)

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
  - умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
  - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Поволжский государственный технологический университет

#### **БРК БИЛЕТ № 0**

по дисциплине «Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве»

Направление 35.03.01 Лесное дело

1. Оптимальные сроки проведения аэрокосмических съемок для целей лесного хозяйства
2. Усредненная спектральная кривая отражения сосудистых растений и ее применение
3. Основные виды лазерно-локационных изображений

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /О.Н. Бажин/

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### **Вопросы к БРК**

4. Проекция при которой все точки пространства проектируются на горизонтальную поверхность лучами, сходящимися в одной точке?
5. Отношение яркости лучистого потока, отраженного в каком-либо фиксированном направлении, к яркости лучистого потока от идеально рассеивающей поверхности в данном направлении, имеющей коэффициент отражения, равный единице это?
6. Что из себя представляет усредненная спектральная кривая отражения водной поверхности?
7. Точность по плановым и высотным координатам лазерной съемки?
8. Методы ДЗЗ использующие естественное отраженное или вторичное тепловое излучение объектов на поверхности Земли, обусловленное солнечной радиацией?
9. Что является результатом лидарной (лазерной) съемки?
10. Диапазон радиолокации находящийся между короткими и длинными волнами, позволяющий решать широкий спектр задач?
11. С каким пространственным разрешением материалы космической съёмки в настоящее время являются совершенно открытыми?
12. В каком году проведены первые аэрофотосъемки для нужд лесоустройства?
13. При каком виде съемки используется ЛИДАР?
14. Свойство космической съёмки позволяющее получать снимки определенной территории на различные даты, в том числе и свежие, в течении одной недели?
15. Какие каналы используют большинство вегетационных индексов, основанные на отношении?
16. Диапазон радиолокации характерен большой длиной волны и существенной глубиной проникновения сквозь подстилающую поверхность, но сравнительно невысоким пространственным разрешением?
17. Как выглядит усредненная спектральная кривая отражения сосудистых растений?
18. На какие составные части делится поток лучистой энергии, прошедший атмосферу Земли?



19. Оптимальные сроки проведения аэрокосмических съемок для целей лесного хозяйства?
20. В какой части спектра прозрачность атмосферы высокая?
21. Как выглядит усредненная спектральная кривая поглощения сосудистых растений в видимом и инфракрасном диапазонах?
22. Как выглядит усредненная спектральная кривая отражения сухих почв?
23. Основные свойства космической съемки?
24. Что из себя представляет Гиперспектральный космический снимок?
25. Какой признак взят за основу начала съёмочных работ для целей лесного хозяйства в Северном полушарии?
26. Методы ДЗЗ использующие вынужденное излучение объектов, инициированное искусственным источником направленного действия?
27. Характеристики космических снимков определяющие их востребованность в лесном хозяйстве?
28. Какие цветовые модели используются в полиграфии при печати?
29. Орбита КЛА, предназначенная для проведения съемок земной поверхности в целях исследования природных ресурсов Земли, с которой получают снимки различных участков земной поверхности, близких по масштабу?
30. Виды предварительной обработки данных дистанционного зондирования?
31. Самый известный и используемый вегетационный индекс?
32. Какой файл с ИСЗ «Landsat 7» содержит спектральный диапазон 760 - 900 нм (ближний инфракрасный)?
33. В какой зоне спектра различия в спектральных яркостях крон основных древесных пород значительные?
34. Проекция которая применяется при аэрокосмической съемке?
35. Как выглядят на снимках лесные пожары?
36. Какой файл с ИСЗ «Landsat 7» содержит спектральный диапазон 630 - 690 нм (красный)?
37. С какого летательного аппарата французский военный офицер Гаспар Турнашон (Надар) в 1859 г. сфотографировал деревню неподалеку от Парижа?
38. Система наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях государственного управления в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, повышения их экологических функций это?
39. Чем обусловлен зеленый цвет растений?
40. Получение информации о состоянии лесной растительности по измеренным на расстоянии, без непосредственного контакта датчиков с поверхностью, характеристикам электромагнитного излучения это?
41. Чем обусловлены две основные полосы поглощения спектра растениями в видимом

диапазоне (синяя (450 нм) и красная (670 нм))

42. Область спектра диапазона: 760 нм - 1000 нм (1 мкм)
43. Величина, характеризующая размер наименьших объектов, различимых на изображении?
44. Проекция при которой все точки пространства проектируют на горизонтальную поверхность отвесными линиями?
45. При какой комбинации каналов с ИСЗ «Landsat 7» растительность отображается в оттенках красного, городская застройка - зелено-голубых, а цвет почвы варьируется от темно до светло коричневого?
46. Какие типы волн используют существующие гражданские радиолокационные-спутники?
47. Какая система ДЗЗ обеспечивает наиболее точные данные по планово-высотным показателям?
48. Единицы измерения индекса NDVI?
49. При какой орбите спутник будет находится постоянно над одной и той же точкой земли?
50. Процесс геометрической коррекции изображения, во время которого вносятся поправки за существенные геометрические неточности, которые могут быть обусловлены топографией, геометрией камеры и ошибками сенсора это?
51. К каким параметрам должен быть чувствителен вегетационный индекс?
52. Какие данные стандартного набора спектральных каналов обычно имеют большее пространственное разрешение?
53. Причины геометрических искажений?
54. Как называется система космического мониторинга лесов в России?
55. Изображения занимающие практически весь видимый диапазон электромагнитного спектра (450-900 нм) и являющиеся черно-белыми?
56. Формула для расчета вегетационного индекса NDVI?
57. В каких диапазонах молекулы воды поглощают солнечную радиацию?
58. В каком году были получены первые снимки земли из космоса?
59. Диапазон радиолокации обладающий невысокой проникающей способностью, но имеющий высокое разрешение?
60. Изображения - представленные в виде отдельных спектральных каналов (RGB и инфракрасные каналы) или виде синтеза отдельных каналов для получения цветного изображения это?
61. В какой стране в 1859 г были получены первые в мире снимки земной поверхности?
62. От чего зависят оптические свойства древесных и кустарниковых пород в видимой области спектра?
63. Отношение светового потока, отраженного данной поверхностью по всем

направлениям, к полному потоку, поступающему на исследуемую поверхность это?

64. При какой комбинации каналов с ИСЗ «Landsat 7» объекты земной поверхности выглядят похожими на то, как они воспринимаются человеческим глазом?
65. Основные виды лазерно-локационных изображений?
66. При какой орбите спутник будет проходить над одной и той же точкой земли в одно и тоже время?
67. Какие системы ДЗЗ являются активными?
68. Какая из орбит обеспечивает съемку всей поверхности Земли вплоть до полярных районов
69. Основные преимущества РЛС?
70. Какой канал камеры ТМ/ЕТМ+ с ИСЗ «Landsat 7» включает спектральный диапазон 630 - 690 нм (красный)?
71. Как формируется белый цвет в модели RGB?
72. Чем обусловлены оптические свойства листа в ближней ИК области (700 - 1300 нм)?
73. Область какого спектра диапазон: 380 - 760 нм?
74. Какие цветовые модели существуют?
75. В какой области коротковолновой ИК диапазон (1300 - 2500 нм), характеризуется слабой поглощаемостью?
76. Какие цвета включает в себя модель RGB?
77. Свойство съёмки из космоса позволяющее получать унифицированные данные по состоянию лесов в различных лесничествах, субъектах федерации, «по ту» и «по эту» сторону границ?
78. Какие из космических летательных аппаратов имеют возможность вести съемку в радиодиапазоне?
79. Количество градаций значений цвета, соответствующих переходу от яркости абсолютно «черного» к абсолютно «белому», и выражается в количестве бит на пиксел изображения это?
80. Какие недостатки имеет центральная проекция?
81. Процесс выполнения операций над аэрокосмическими снимками, включающий их коррекцию, преобразование и улучшение, дешифрирование, визуализацию называется?
82. Какой канал камеры ТМ/ЕТМ+ с ИСЗ «Landsat 7» включает спектральный диапазон 760 - 900 нм (ближний инфракрасный)?
83. Стандартный набор спектральных каналов современных спутников высокого и сверхвысокого пространственного разрешения?

