

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

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

15.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.2.4 Геопространственное моделирование и анализ

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

35.04.01 Лесное дело

Квалификация выпускника

Магистр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Программа магистратуры

Международное сотрудничество в лесном комплексе и  
природопользовании

Курс 2  
Семестр 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	17	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	17	часов
Иная контактная работа	2	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	144	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.04.01 Лесное дело

Программу составили:

доцент, канд. с-х. наук	ЛВиЛУ	СОГЛАСОВАНО	О.Н. Воробьев
(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	О.Н. Бажин
		(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 ФБУ "Рослесозащита – "ЦЗЛ Республики Марий Эл"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 15.03.2024 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. УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методы и методики критического анализа и оценки научных достижений; основные принципы критического анализа, способы получения новых знаний на основе анализа;	<b>знания:</b> Знает методы и методики критического анализа и оценки научных достижений; основные принципы критического анализа, способы получения новых знаний на основе анализа; способы сбора данных по научным проблемам, относящимся к профессиональной области <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	УК-1.2. Умеет выполнять поиск необходимой информации, проводить её критический анализ, обобщать проблемные ситуации и вырабатывать стратегии действий, осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет выполнять поиск необходимой информации, проводить её критический анализ, обобщать проблемные ситуации и вырабатывать стратегии действий, осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта <b>навыки:</b>

	<p>УК-1.3. Использует системный подход для осуществления критического анализа проблемных ситуаций и выработки стратегии действий, исследований проблем профессиональной деятельности с применением анализа и других методов интеллектуальной деятельности; владеет навыками системного подхода для выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения</p>	<p><b>знания:</b> Знает методы и методики при оценке, анализе и моделировании геопространственных данных и выработки направленных действий для принятия рациональных решений в профессиональной деятельности; владеет знаниями при формировании системного подхода для постановки научных проблем с применением большого объема данных и геоинформационных технологий</p> <p><b>умения:</b> Умеет системно анализировать и оценивать применяемые алгоритмы при осуществлении геопространственного анализа и моделирования окружающей среды с учетом социо-экономических показателей и формировать научные подходы и стратегические решения в различных областях профессиональной деятельности; умеет применять адекватные и логические подходы для решения поставленных задач</p> <p><b>навыки:</b> Использует системный подход для осуществления критического анализа проблемных ситуаций и выработки стратегии действий, исследований проблем профессиональной деятельности с применением анализа и других методов интеллектуальной деятельности; владеет навыками системного подхода для выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения</p>
--	--	---

## 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: Методология научного исследования (УК-1), Математическое моделирование лесных экосистем (УК-1), Лесная политика (УК-1), Современные проблемы в природопользовании (УК-1), Теория и практика научной статьи (УК-1), Современные проблемы лесовосстановления (УК-1); практик: Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (УК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1)

## 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

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

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>ВВЕДЕНИЕ В ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ</b>	<b>44</b>	УК-1
Лекция. Элементарный пространственный анализ и пространственные распределения.	2	
Практическое занятие. Пространственные данные. Пространственный анализ.	2	
Лекция. Комплексное применение ДЗЗ и ГИС	2	
Практическое занятие. Данные дистанционного зондирования и ГИС технологии	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Анализ литературных источников по теме курса. Практические работы в программных пакетах.	36	
<b>ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В ГИС</b>	<b>44</b>	УК-1
Лекция. Типология пространственных методов. Непрерывные и дискретные поверхности	2	
Практическое занятие. Точечные, линейные, полигональные типы данных. Преобразования. Виды классификаций. Алгебра карт.	2	
Лекция. Растровое и векторное представление данных. Пространственная привязка изображений.	2	
Практическое занятие. Отображение и визуализация данных. Проекции, преобразования координат, геопривязка. Создание алгоритма обработки данных с использованием модельного конструктора	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Анализ литературных источников по теме курса. Практические работы в программных пакетах.	36	
<b>МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДЗЗ</b>	<b>44</b>	УК-1
Лекция. Многофакторный регрессионный анализ пространственных данных	2	
Практическое занятие. Многофакторный регрессионный анализ. Множественная линейная корреляция. Коэффициенты. Переменные.	2	
Лекция. Принципы классификации по данным ДЗЗ	2	
Практическое занятие. Переклассификация на растровом типе данных. Переклассификация с использованием операторов отношений. Переклассификация на векторном типе данных	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Анализ литературных источников по теме курса. Практические работы в программных пакетах.	36	
<b>ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ГЕООБРАБОТКА</b>	<b>46</b>	УК-1

Лекция. Пространственный анализ: операции наложения. Геообработка данных.	2	
Практическое занятие. Растровое наложение. Растровая алгебра. Зональная статистика. Векторное наложение	2	
Лекция. Геообработка данных.	3	
Практическое занятие. Методы решения задач геообработки. Модели рабочих процессов.	3	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Анализ литературных источников по теме курса. Практические работы в программных пакетах.	36	
Иная контактная работа: консультации	2	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## 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 практической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации

## 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
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		

1.	Геоинформационные системы в дорожном строительстве [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ / [сост. П. А. Нехорошков]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 38 с. Экземпляры: всего 50.	50
2.	Черных, Валерий Леонидович. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве [Текст] : учеб. пособие / В. Л. Черных. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 200 с. ISBN 978-5-8158-0598-9. Экземпляры: всего 69.	69
3.	Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Захаров М. С., Кобзев А. Г. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 116 с. ISBN 978-5-8114-7270-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/156939">https://e.lanbook.com/book/156939</a>
4.	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.volgatech.net/books/Suxix_ajerokosmicheskie_metody_lesnom_xozjajstvie.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Suxix_ajerokosmicheskie_metody_lesnom_xozjajstvie.pdf</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Пространственный анализ в ArcGIS Pro	<a href="https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm">https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/help/analysis/introduction/spatial-analysis-in-arcgis-pro.htm</a>
2.	Авторы: Э.А. Курбанов, О.Н. Воробьев, С.А. Лежнин, А.В. Губаев, Ю.А. Полевщикова "Тематическое картирование растительного покрова по спутниковым снимкам: валидация и оценка точности: монография"	<a href="https://inter.volgatech.net/centre-for-sustainable-management-and-remote-monitoring-of-forests/publication/">https://inter.volgatech.net/centre-for-sustainable-management-and-remote-monitoring-of-forests/publication/</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.	523 (I)	Видеопроектор BenQSP910 (1), Колонки Microlab PRO-3 (1), Моноблок Dell 23,8"/15/8Gb ddr4/1Tb/FullHD (12), Персональный компьютер-Моноблок Dell Inspiron 3277 21,5" Full (14), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см с электропириводом (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, ArcGIS, ENVI-4.5

## 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. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. 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.

1. Пространственный анализ, ГИС и программные продукты.
2. Пространственные данные.
3. Пространственная интерполяция. Виды.

Инфраструктура данных: Геопортал.

4. Визуализация и обработка данных.
5. Моделирование поверхностей.
6. Растровые данные.
7. Классификация растровых данных. Методы.
8. Мозаика растровых данных.
9. Модельный конструктор создания алгоритма обработки данных.
10. Векторные объекты.
11. Алгебра карт
12. Пространственная статистика.
13. Многофакторный регрессионный анализ. Методы.
14. Корреляция пространственных данных. Виды.
15. Моделирование, подготовка входных данных.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

16. Принципы построения ГИС структуры в лесном комплексе в России и за рубежом.
17. Пространственные базы данных.
18. Основные пользователи данными ГИС в лесном комплексе.
19. Опишите различия между атрибутивными и картографическими данными.
20. Опишите различия между растровыми и векторными данными в ГИС.
21. Дистанционное зондирование и оценка первичных ресурсов лесов
22. Какие проектные и координатные системы используются в ГИС?
23. Спутниковая навигационная система
24. по каким категориям классифицируется информация о лесе по данным ДЗЗ
25. Основные этапы создания ГИС в лесном хозяйстве В России и за рубежом.
26. Системы Глонасс и GPS, различия и схожесть.
27. Назовите четыре группы лесохозяйственных ГИС
28. Принцип объектно-ориентированной базы данных в ГИС.

29. Иерархия данные в среде ГИС.
30. Факторный анализ данных в среде ГИС.