

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой

Гусев Сергей Игоревич

УТВЕРЖДАЮ

**Аэрокосмические системы и технологии обработки
информации**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Космических технологий
Учебный план	09.04.01_24_00.plx 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	42,35	42,35	42,35	42,35
Контактная работа	42,35	42,35	42,35	42,35
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Гусев Сергей Игоревич

Рабочая программа дисциплины

Аэрокосмические системы и технологии обработки информации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 29.05.2024 г. № 7

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Аэрокосмические системы и технологии обработки информации» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний в области интеллектуального анализа данных, а также навыков по их применению для обработки информации, получаемой от космических систем.
1.2	Задачи:
1.3	1. Получение знаний о существующих методах и алгоритмах интеллектуального анализа данных, структурах радиоэлектронных систем обработки информации.
1.4	2. Закрепление практических навыков и умений по применению данных методов и алгоритмов в задачах распознавания образов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
2.1.2	Знать:
2.1.3	- принципы объектно-ориентированного программирования;
2.1.4	- принципы обработки изображений;
2.1.5	- основные понятия искусственного интеллекта.
2.1.6	Уметь:
2.1.7	- использовать пакеты прикладных программ;
2.1.8	- разрабатывать программы не менее, чем на одном языке программирования высокого уровня.
2.1.9	Владеть:
2.1.10	- навыками поиска информации о решаемой задаче;
2.1.11	- навыками использования современных программных средств разработки программного обеспечения
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Программно-методические комплексы САПР
2.2.2	ИПИ-технологии
2.2.3	Методы и средства проектирования космических систем
2.2.4	Научно-исследовательская работа (Часть 2)
2.2.5	Программирование микроконтроллеров
2.2.6	Проектирование устройств на ПЛИС
2.2.7	Производственная практика
2.2.8	Производственная практика
2.2.9	Производственная практика
2.2.10	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.11	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Преддипломная практика
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Преддипломная практика
2.2.16	Эксплуатационная практика
2.2.17	Эксплуатационная практика
2.2.18	Программирование микроконтроллеров

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации в области космических информационных систем

ПК-2.1. Осуществляет научное руководство исследований по отдельным задачам

Знать Знает основы методов оптимизации Уметь Умеет применять основные методы оптимизации Владеть Владеет навыками применения методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности
ПК-2.2. Управляет результатами НИОКР
Знать Знает способы применения методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности Уметь Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи методов оптимизации Владеть Владеет навыками применения методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знает основы методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи методов оптимизации
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеет навыками применения методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основной раздел					
1.1	Тема 1. Машинное обучение. Основы, области применения. /Тема/	1	0			
1.2	Машинное обучение. Основы, области применения. Введение. Основные понятия. Способы машинного обучения. /Лек/	1	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3	Опрос
1.3	Загрузка статистических данных в аналитическое приложение. Восстановление пропущенных значений анализируемых данных средствами аналитической платформы Deductor. Обнаружение дубликатов и противоречий в анализируемых данных. /Пр/	1	2	ПК-2.1-У ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.6	Зачет
1.4	Загрузка статистических данных в аналитическое приложение. Восстановление пропущенных значений анализируемых данных средствами аналитической платформы Deductor. Обнаружение дубликатов и противоречий в анализируемых данных. /Лаб/	1	4	ПК-2.1-В ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита л/р
1.5	Визуализация данных по результатам обработки аэрокосмической информации. /Ср/	1	14	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.6	Тема 2. Основные программно-аппаратные реализации машинного обучения. /Тема/	1	0			

1.7	Основные программно-аппаратные реализации машинного обучения. Системы численных расчетов. Нейропроцессоры. /Лек/	1	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.8	Замена значений в анализируемых данных. Фильтрация данных в аналитическом приложении. Квантование данных. /Пр/	1	2	ПК-2.1-У ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Зачет
1.9	Замена значений в анализируемых данных. Фильтрация данных в аналитическом приложении. Квантование данных. /Лаб/	1	4	ПК-2.1-В ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита л/р
1.10	Data Mining:задача ассоциации. /Ср/	1	15	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.11	Тема 3. Машинное обучение в задачах компьютерного зрения. /Тема/	1	0			
1.12	Машинное обучение в задачах компьютерного зрения. Задача распознавания образов. Кластеризация изображений. Построение регрессии. /Лек/	1	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.13	Корреляционный анализ данных. Сглаживание данных методом частотной фильтрации. Группировка данных в аналитической платформе Deductor. /Пр/	1	2	ПК-2.1-У ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Зачет
1.14	Корреляционный анализ данных. Сглаживание данных методом частотной фильтрации. Группировка данных в аналитической платформе Deductor. /Лаб/	1	4	ПК-2.1-В ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита л/р

1.15	Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Обучение нейронной сети. /Лаб/	1	4	ПК-2.1-В ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Защита л/р
1.16	Data Mining: задача кластеризации. /Ср/	1	14	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.17	Тема 4. Практическое применение машинного обучения. /Тема/	1	0			
1.18	Практическое применение машинного обучения. Составление и уточнение карт по данным ДЗЗ. /Лек/	1	4	ПК-2.1-3 ПК-2.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.19	Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Обучение нейронной сети. /Пр/	1	2	ПК-2.1-У ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Зачет
1.20	Data Mining: классификация и регрессия. Машинное обучение. /Ср/	1	14	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.21	Промежуточная аттестация и консультации /Тема/	1	0			
1.22	Консультация перед промежуточной аттестацией /Кнс/	1	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Собеседование

1.23	Иная контактная работа /ИКР/	1	0,35	ПК-2.1-У ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Опрос
1.24	Подготовка к промежуточной аттестации, промежуточная аттестация (экзамен) /Экзамен/	1	44,65	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6	Экзамен по результатам изучения дисциплины

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы содержатся в приложении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс, Рубанов Л. И., Чочиа П. А., Чочиа П. А.	Цифровая обработка изображений	Москва: Техносфера, 2012, 1104 с.	978-5-94836-331-8, http://www.iprbookshop.ru/26905.html
Л1.2	Сысоев Д. В., Курипта О. В., Проскурин Д. К.	Введение в теорию искусственного интеллекта : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 171 с.	978-5-89040-498-5, http://www.iprbookshop.ru/30835.html
Л1.3	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011, 176 с.	978-5-4332-0013-5, http://www.iprbookshop.ru/13974.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.4	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 2 : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011, 194 с.	978-5-4332-0014-2, http://www.iprbookshop.ru/13975.html
Л1.5	Злобин В.К., Еремеев В.В., Кузнецов А.Е.	Обработка изображений в геоинформационных системах : Учеб.пособие	Рязань:РГРТУ, 2008, 264с.	978-5-7722-0283-8, 30

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ловцов Д. А., Черных А. М.	Геоинформационные системы : учебное пособие	Москва: Российский государственный университет правосудия, 2012, 192 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/14482.html
Л2.2	Бескид П. П., Куракина Н. И., Орлова Н. В.	Геоинформационные системы и технологии	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010, 173 с.	978-5-86813-267-4, http://www.iprbookshop.ru/17902.html
Л2.3	Попов С. Ю.	Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе	Санкт-Петербург: Интермедия, 2013, 400 с.	978-5-4383-0034-2, http://www.iprbookshop.ru/30206.html
Л2.4	Трифонов Т. А., Мищенко Н. В., Краснощеков А. Н.	Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для вузов	Москва: Академический Проект, 2015, 350 с.	978-5-8291-0602-7, http://www.iprbookshop.ru/60288.html
Л2.5	Злобин В.К., Еремеев В.В.	Обработка аэрокосмических изображений	М.:Физматлит, 2006, 285с.	5-9221-0739-9, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Андреев А. Л.	Автоматизированные видеоинформационные системы	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 120 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/65757.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.2	Ежова К. В.	Моделирование и обработка изображений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011, 97 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67305.html
ЛЗ.3	Потапов А. С., Малашин Р. О.	Системы компьютерного зрения : учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012, 41 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/71507.html
ЛЗ.4	Колесенков А.Н., Акинина Н.В.	ГИС ArcGIS: лабораторный практикум : учеб. пособие	Рязань, 2016, 56с.	, 1
ЛЗ.5	Акинина А.В., Акинина Н.В.	Методы и алгоритмы обработки и анализа изображений. Теория и методы распознавания образов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2020, 52с.	, 1
ЛЗ.6	Злобин В.К., Еремеев В.В., Кузнецов А.Е.	Обработка изображений в геоинформационных системах : Учеб.пособие	Рязань:РГРТУ, 2006, 261с.	5-9699-008-7, 1

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
OpenOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	21 бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 12 мест, 2 экрана, доска, 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	260 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению модуля содержатся в приложении.

Оператор ЭДО ООО "компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям

07.08.24 16:21 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям

07.08.24 16:22 (MSK)

Простая подпись