

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 кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

**Аэрокосмические системы и технологии обработки
информации**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Космических технологий
Учебный план	09.04.01_23_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 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 24.05.2023 г. № 9

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

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 дисциплины (модуля):
1.3	Получение знаний о существующих методах и алгоритмах интеллектуального анализа данных, структурах радиоэлектронных систем обработки информации.
1.4	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:	Б1.В
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-З ПК-2.1-У ПК-2.2-З ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: 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-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: 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-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: 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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: отчет
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-2.1-У ПК-2.2-3 ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: опрос
1.8	Замена значений в анализируемых данных. Фильтрация данных в аналитическом приложении. Квантование данных. /Пр/	1	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: зачет
1.9	Замена значений в анализируемых данных. Фильтрация данных в аналитическом приложении. Квантование данных. /Лаб/	1	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: 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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: отчет
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-2.1-У ПК-2.2-3 ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: 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-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: зачет
1.14	Корреляционный анализ данных. Сглаживание данных методом частотной фильтрации. Группировка данных в аналитической платформе Deductor. /Лаб/	1	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: защита л/р
1.15	Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Обучение нейронной сети. /Лаб/	1	4	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: 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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: отчет

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-2.1-У ПК-2.2-3 ПК-2.2-У	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: опрос
1.19	Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Обучение нейронной сети. /Пр/	1	2	ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: 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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: отчет
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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.23	Иная контактная работа /ИКР/	1	0,35	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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: собеседование
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 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Форма контроля: экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены 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
---	---------------------	----------	----------------------	-----------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	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
Л1.2	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
Л1.3	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
Л1.4	Корячко В.П., Бакулева М.А., Орешков В.И.	Интеллектуальные системы и нечеткая логика: учебник : Учебник	Рязань: КУРС, 2019,	, https://elibr.ru/ebs/download/2697

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	Трифонов Т. А., Мищенко Н. В., Краснощек 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
Л2.3	Котиков Ю. Г.	Геоинформационные системы : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, 224 с.	978-5-9227-0626-1, http://www.iprbookshop.ru/63633.html

6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Колесенков А.Н., Акинина Н.В.	ГИС ArcGIS: лабораторный практикум: учебное пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/2609
ЛЗ.2	Таганов А.И., Колесенков А.Н.	Геоинформационная система ArcGIS : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsre.ru/ebs/download/601
ЛЗ.3	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
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронная библиотека "Лань"			
Э2	Электронно-Библиотечная Система "IPRbooks"			
Э3	Электронная библиотека РГРТУ			
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)
Методическое обеспечение приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методическое обеспечение по дисциплине АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ").

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**27.09.23** 12:08
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**27.09.23** 12:09
(MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**27.09.23** 13:16
(MSK)

Простая подпись