

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»  
(ГАУ РЦОКОСО)**

Принята на заседании  
экспертного совета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждаю:  
директор ГАУ РЦОКОСО  
\_\_\_\_\_ Н.А. Пескова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности (продвинутый уровень)  
образовательного модуля профильной интенсивной смены**

**«Экологические проблемы и климатические изменения:  
исследование, мониторинг и прогнозирование»**

Возраст обучающихся: 12-17 лет  
Срок реализации программы: 21 день  
Объем программы: 90 часов

Автор- составитель:  
Купцова Олеся Витальевна,  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры  
безопасности жизнедеятельности

Южно-Сахалинск  
2024

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «Экологические проблемы и климатические изменения: исследование, мониторинг и прогнозирование»».

ДО(О)П рассмотрена и обсуждена на заседании экспертного совета ГАУ  
РЦОКОСО \_\_\_\_\_

## Содержание

1. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ .....	4
1.1. Пояснительная записка.....	4
2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ .....	12
2.1. Учебный план программы.....	12
2.2. Содержание учебного плана .....	13
2.3 Система оценки достижения планируемых результатов .....	17
2.4 Календарный учебный график.....	17
3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ .....	18
3.1. Методическое обеспечение программы .....	18
3.2. Материально-техническое обеспечение программы.....	20
3.3. Кадровое обеспечение .....	21
3.4. Промежуточный контроль.....	32
3.5. Итоговая аттестация.....	32
Список используемой литературы.....	35

# 1. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа (далее ДО(О)П) «Экологические проблемы и климатические изменения: исследование, мониторинг и прогнозирование» составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

— Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

— Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

— Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

— Приказ Министерства труда РФ от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

— Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р»;

— Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

— Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

— Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

— Приказ Минобрнауки России N 882, Минпросвещения России N 391 от 05.08.2020 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ";

— Закон «Об образовании в Сахалинской области» от 18 марта 2014 N 9-ЗО;

— Постановление правительства Сахалинской области от 28 июня 2013 г. № 331 «Государственная программа Сахалинской области «Развитие образования в Сахалинской области»;

— Постановление Правительства Сахалинской области от 27.08.2021 N 347 «Об утверждении Концепции персонифицированного дополнительного образования детей Сахалинской области и внесении изменения в постановление Правительства Сахалинской области от 05.07.2019 N 291 "О мероприятиях по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей Сахалинской области в рамках федерального проекта "Успех каждого ребенка" национального проекта "Образование";

— Распоряжение Министерства образования Сахалинской области от 16.09.2021 № 3.12-1170-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»).

#### **Актуальность:**

Актуальность программы обусловлена необходимостью формирования у подрастающего поколения экологического мировоззрения, знаний и навыков в области климатических изменений и устойчивого развития.

Наука о климате решает сложные, глобальные и очень интересные задачи, объединяющие различные дисциплины, такие как физика, химия, биология, математика, информатика, технология, основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся представления о проблемах химического загрязнения естественных экосистем в результате антропогенной деятельности, о непосредственном, наземном и дистанционном мониторинге различных параметров климата, а также о математическом моделировании изменений климата с помощью систем искусственного интеллекта. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа вовлекает ребёнка в осознанный процесс саморазвития. В процессе обучения дети получают дополнительное образование в области физики, химии, биологии, математики, информатики, машинного обучения, а также знания в области геоинформационных систем и космического зондирования Земли.

Цель программы: создание условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся в области экологии и климатологии.

Задачи программы:

Развитие познавательного интереса к экологическим процессам и влиянию климатических изменений.

Вырабатывание навыков использования современных инструментов и программных средств для исследований и мониторинга экологических и климатических изменений.

Формирование представлений о способах управления и программирования в экологической сфере.

**Направленность** ДО(О)П – Программа «Экологические проблемы и климатические изменения: исследование, мониторинг и прогнозирование» имеет естественно-научную направленность, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения.

Содержание продвинутого уровня направлено на детальное изучение экологических и климатических процессов, анализ данных, методов и инструментов, используемых для исследования и мониторинга изменений в окружающей среде. Он также включает разработку навыков прогнозирования будущих изменений и оценки их потенциальных последствий. Программа также ориентирована на изучение современных техник и технологий, используемых в исследованиях экологии и климата, включая географические информационные системы, дистанционное зондирование Земли, моделирование климатических процессов, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

**Новизна** ДО(О)П заключается в использовании современных технологий и методов, таких как геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли, математическое моделирование и машинное обучение, дополнении школьного курса химии, биологии, математики, физики, информатики и технологии экспериментами и технологиями, использующимися в науке и промышленности, создании условий для развития интереса к изучению климата.

**Отличительные особенности программы:** Дополнительная общеразвивающая программа «Экологические проблемы и климатические изменения: исследование, мониторинг и прогнозирование» в отличие от других подобных программ объединяет знания и методы из различных дисциплин, обучает использованию современных инструментов и технологий для исследования и мониторинга экологических и климатических параметров, таких как использование географических информационных систем, дистанционного зондирования Земли, моделирования климатических процессов. Программа предоставляет обучающимся

возможность применять полученные знания и навыки на практике, так как включает работу с реальными данными, участие в исследовательских проектах, а также поездки и практику в полевых условиях. Учитываются глобальные аспекты экологических и климатических изменений. Важно отметить, что Россия – самая обширная страна в мире и включает в себя около 20% всех лесов на планете, обширные морские территории, поэтому вклад России в климатический баланс Земли невозможно недооценивать. В рамках реализации программы обучающиеся познакомятся с азами программирования и машинного обучения.

**Адресат программы:** программа ориентирована на обучающихся 15-18 лет, заинтересованных в знакомстве с современными технологиями в области экологии.

Разновозрастная группа формируется по мере поступления заявлений на обучение, на безвозмездной основе, без входного тестирования. На обучение принимаются все желающие. Количество обучающихся в группе не более 12 человек. Предварительная подготовка обучающихся не требуется.

Группы формируются по разновозрастному принципу. При таком способе комплектования детского коллектива наилучшим образом реализуются технологии наставничества.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей в возрасте 15-18 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. В данном возрасте ребёнок проявляет интерес к различным аспектам жизни и начинает формировать свои предпочтения и личностные черты. Он находится в переходном периоде от детства к взрослости, поэтому его интересы и стремления могут быть весьма разнообразными. В возрасте 15-18 лет ребенок активно исследует мир, определяет свои интересы и стремления, развивает навыки самоидентификации и проявляет интерес к самореализации и преобразению своей жизни. Учебная деятельность в этом возрасте становится особенно важной и стимулирующей для подростков. В этом возрасте ребята начинают осознавать значимость образования для своего будущего и проявляют интерес к развитию своих знаний и навыков. важно создать подходящую обстановку, поддерживать интерес и мотивацию учащихся, а также помогать им видеть связь между учебной деятельностью и их личными целями и стремлениями. При проведении занятий для детей возрастом 15-18 лет используются такие формы проведения занятий, как групповые дискуссии, проектная работа, презентации и доклады, игры и симуляции, практические занятия на природе. Групповые дискуссии могут способствовать развитию навыков коммуникации и социальных умений. Проектная работа, связанная с реальными экологическими и климатическими проблемами и исследованиями позволит им применять полученные знания на практике и развивать исследовательские и творческие способности. Презентации и доклады помогут им развить навыки публичных выступлений, самоорганизации и исследовательской работы. Игра-симуляция по моделированию климатических изменений или игра - ролевая модель позволит детям разыграть ситуации, связанные с проблемами окружающей среды и поиском решений, что позволит лучше понять сложные концепции и процессы. Выезды на природу,

экскурсии и полевые исследования позволят детям непосредственно видеть и изучать природные объекты, экосистемы и их взаимосвязи.

### **Формы и методы обучения, тип и формы организации занятий.**

Программой предусмотрена очная форма обучения. Программа рассчитана на 54 академических часа. Формы занятий групповые. Состав групп постоянный.

Основная форма деятельности теоретической части – лекционные занятия, семинары, беседы в группах до 12 человек с применением мультимедийного материала: презентации, видеоролики. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах (2-5 человек), решая учебные задачи по разделу, теме или проекту, используя высокотехнологичное оборудование ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет».

При проведении занятий используются такие формы проведения занятий, как групповые дискуссии, проектная работа, презентации и доклады, игры и симуляции, практические занятия на природе

#### Формы занятий:

- лекционные;
- практические;
- семинары.

#### Формы организации деятельности:

- индивидуальные;
- занятия в малых группах;
- взаимодействие групп в рамках направлений.

#### Виды учебной деятельности:

- объяснение и интерпретация изучаемых фактов;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- поиск необходимой информации в глобальной сети Интернет;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

Проведение учебных занятий предусматривает выполнение заданий обучающимися, направленных на развитие мышления и творческих способностей. Объяснение нового материала (первая половина занятия) закрепляется выполнением практических заданий в устной или письменной форме и направлена на развитие компьютерной грамотности, предполагает работу не только в стандартных прикладных программах, но и с применением специальных обучающих программ.

#### Учебное занятие на компьютере проводится в следующих формах:

- демонстрация (выполняет педагог, дети наблюдают);
- фронтальная (недлительная, но синхронная работа обучающихся по освоению или закреплению материала под руководством педагога);

– самостоятельная (выполнение самостоятельной работы на компьютере в пределах одного, двух или части учебного занятия; педагог обеспечивает индивидуальный контроль за работой обучающихся).

**Объем программы.** Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 60 часов.

**Срок реализации:** 21 день.

**Режим занятий:** 6 раз в неделю по 6 часов. Продолжительность занятия – 2 академических часа. После 40 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха обучающихся.

Интерактивные доски, сенсорные экраны, информационные панели и иные средства отображения информации, а также компьютеры, ноутбуки, планшеты, моноблоки, иные электронные средства обучения (далее - ЭСО) используются в соответствии с санитарными правилами СП 2.4.3648-20. Общая продолжительность использования ЭСО на занятии не превышает 30 минут. При использовании ЭСО во время занятий и перемен проводится гимнастика для глаз.

**Цель** данной ДО(О)П стартового уровня: создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся.

**Задачи** программы:

Обучающие:

– развитие познавательного интереса в области экологии и климатических изменений: пробуждение интереса у обучающихся к изучению экологических процессов и влиянию климатических изменений на окружающую среду;

– выработка навыков использования современных инструментальных программных средств: знакомство обучающихся с инструментами и программными средствами, которые используются для исследований, мониторинга и прогнозирования экологических и климатических изменений, овладение навыками сознательного и рационального использования этих средств для решения конкретных задач;

– формирование представления о способах управления и программирования в экологической сфере: знакомство с различными способами управления, мониторинга и прогнозирования экологических процессов, обучение основам программирования и использованию программных микроконтроллеров в контексте экологических исследований.

Развивающие:

- развитие алгоритмического и логического мышления;
- развитие умений постановки задачи и анализа;
- развитие умений поиска необходимой учебной информации;
- формирование мотивации к изучению экологического моделирования;
- формирование мотивации к изучению машинного обучения.

Воспитательные:

- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;

- воспитание уважительного отношения к интеллектуальному труду;
- пропаганда этических принципов в экологической работе
- формирование гражданской активности.

### **Планируемые результаты освоения программы.**

#### Метапредметные:

- формирование умения ориентироваться в системе знаний об экологии и климатических изменениях;
- формирование навыков выбора наиболее эффективных методов и инструментов для исследования, мониторинга и прогнозирования климатических изменений;
- освоение приемов проектной деятельности в области экологии и климатических изменений;
- формирование умений распределения времени и управления проектами в рамках экологических исследований;
- формирование навыков успешной самопрезентации результатов исследований.

#### Личностные:

- развитие стремления к саморазвитию и личностному самоопределению в области экологии и климатических изменений;
- повышение экологической осведомленности и ответственности обучающихся.

#### Предметные:

- освоение геоинформационной системой QGIS в качестве инструмента для анализа климатических изменений;
- развитие умения определять подходы и методики исследования и мониторинга климатических изменений в различных областях;
- развитие умений составления алгоритмов и применения математических моделей для исследования климата и прогнозирования его изменений.

### **К окончанию обучения обучающиеся должны знать:**

- основные принципы экологии и климатических изменений, включая влияние человеческой деятельности на окружающую среду и изменение климата;
- основные методы исследования и мониторинга экологических и климатических процессов;
- основные методы, языки программирования и программы для создания моделей прогнозирования климатических изменений;
- основные принципы машинного обучения и его применение в анализе климатических данных;
- основные инструменты программы QGIS.
- принципы работы с приборами по определению тяжелых металлов в окружающей среде;

### **К окончанию обучения обучающиеся должны уметь:**

- использовать специализированные инструменты и программное обеспечение для сбора, обработки и анализа климатических данных;

- применять статистические методы для анализа трендов и паттернов климатических изменений;
- создавать и интерпретировать географические карты и графики, отображающие климатические данные;
- проводить исследования и оценивать влияние климатических изменений на экосистемы и общество;
- разрабатывать прогнозы климатических изменений и их последствий в будущем;
- аргументированно представлять и коммуницировать результаты исследований о климатических изменениях.

## 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Учебный план программы

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Основы климатологии .	2	2	0	Входная диагностика
2	Углерод. Синтез углерода. Состав и строение парниковых газов Углеродная нейтральность	15	7	8	Практическая работа
3	Химический состав клетки. Строение клетки. Обмен веществ в клетке. фотосинтез, хемоосинтез. Круговорот углерода. Биосфера и человек	15	7	8	Практическая работа
4	Методы изучения климата	2	0	2	Семинар
5	История климатических изменений	2	0	2	Опрос, беседа
6	Опасные явления в мире	2	2	0	Лекция
7	Опасные явления на Сахалине	2	0	2	Семинар
8	Прогнозирование опасных явлений	2	0	2	Опрос, беседа
9	Причины изменения климата	2	2	0	Лекция
10	Влияние изменения климата	2	0	2	Семинар
11	Последствия изменений	2	0	2	Опрос, беседа
12	Влияние парниковых газов	2	2	0	Лекция
13	Углеродный баланс	2	0	2	Семинар
14	Измерение парниковых газов	2	0	2	Опрос, беседа
15	Принципы устойчивого развития	2	2	0	Лекция
16	Устойчивые инициативы	2	0	2	Семинар
17	Разработка устойчивых решений	2	0	2	Опрос, беседа
18	Влияние климатических изменений на биоразнообразии	2	2	0	Лекция
19	Сохранение	2	0	2	Семинар

	биоразнообразие				
20	Анализ данных биоразнообразия	2	0	2	Опрос, беседа
21	Методы прогнозирования	2	2	0	Лекция
22	Примеры прогнозов	2	0	2	Семинар
23	Разработка прогнозов	2	0	2	Опрос, беседа
24	Основы дистанционного зондирования	2	2	0	Лекция
25	Применение климатологии	2	0	2	Семинар
26	Анализ снимков ДЗЗ	2	0	2	Практическая работа № 1
27	Основы нейросетей	2	2	0	Лекция
28	Применение климатологии	2	0	2	Семинар
29	Прогнозирование помощью нейросетей	2	0	2	Практическая работа № 2
30	Моделирование климатических процессов	2	2	0	Лекция
31	Создание VR приложений	2	0	2	Семинар
32	Итоговая аттестация. Финальный проект.	2	0	2	проект
	<b>Всего:</b>	<b>90</b>	<b>34</b>	<b>56</b>	проект

## 2.2. Содержание учебного плана

### Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Основы климатологии.

**Лекция:** Инструктаж по технике безопасности при работе с химическими реактивами. Введение в климатологию, определение климата, его основные характеристики и компоненты. Классификация климатических зон Земли. Влияние различных факторов на климат, включая солнечную радиацию, циркуляцию атмосферы и океанов, географическое положение и другие. Входная диагностика.

#### Тема 2.

**Лекция:** Химический состав клетки: неорганические и органические соединения. Строение клетки: животная и растительная.

Практика Обмен веществ и превращение энергии в клетке.

Получение жизненной энергии: фотосинтез, хемосинтез.

Круговорот углерода.

Биосфера и человек: природные ресурсы, влияние хоз. деятельности человека на окружающую среду, охрана природы.

#### Тема 3.

**Лекция:** Синтез углерода. Углеродная нейтральность. Парниковые газы,

состав парниковых газов.

**Практика:** (лабораторные работы по указанной тематике)

#### **Тема 4. Методы изучения климата**

**Практика (семинар с анализом реальных данных и обсуждением методов их обработки):** Методы изучения климата: Рассмотрение основных методов, используемых в климатологических исследованиях. Обсуждение инструментов и технологий для измерения климатических параметров (температура, осадки, влажность, ветровая активность и т.д.). Изучение климатических моделей и их значимость для прогнозирования климатических изменений.

#### **Тема 5. История климатических изменений**

**Практическое занятие:** Обзор климатических изменений, происходивших на Земле в разные геологические эпохи. Обсуждение основных факторов, влияющих на изменения климата, таких как тектонические процессы, вулканическая активность, солнечная радиация и антропогенные воздействия. Практическое занятие, направленное на работу с историческими климатическими данными. Учащиеся будут использовать различные источники данных, такие как ледяные керны, годовые кольца деревьев, морские отложения и исторические записи, для анализа климатических изменений. Практическое занятие, на котором учащиеся анализируют реальные данные и делают выводы о климатических изменениях в прошлом.

#### **Тема 6. Опасные явления в мире**

**Лекция:**

Экстремальные погодные явления: штормы, наводнения, оползни, тайфуны.

#### **Тема 7. Опасные явления на Сахалине**

**Семинар:**

Специфика и частота опасных явлений на Сахалине.

#### **Тема 8. Прогнозирование опасных явлений**

**Практическое занятие:**

Модели прогнозирования опасных климатических явлений.

#### **Тема 9. Причины изменения климата**

**Лекция:**

Основные причины изменения климата: природные, техногенные, антропогенные.

#### **Тема 10. Влияние изменения климата**

**Семинар:**

Влияние изменений климата на экосистемы и человеческую деятельность.

#### **Тема 11. Последствия изменений**

**Практическое занятие:**

Анализ последствий климатических изменений на примере различных регионов.

#### **Тема 12. Влияние парниковых газов**

**Лекция:**

Механизм парникового эффекта, основные парниковые газы и их источники.

### **Тема 13. Углеродный баланс**

#### **Семинар:**

Достижение углеродного баланса и снижение выбросов.

### **Тема 14. Измерение парниковых газов**

#### **Практическое занятие:**

Методы измерения концентрации парниковых газов в атмосфере.

### **Тема 15. Принципы устойчивого развития**

#### **Лекция:**

Основные принципы и цели устойчивого развития.

### **Тема 16. Устойчивые инициативы**

#### **Семинар:**

Примеры успешных устойчивых проектов и инициатив.

### **Тема 17. Разработка устойчивых решений**

#### **Практическое занятие:**

Проектирование решений для устойчивого развития на Сахалине.

### **Тема 18. Влияние климатических изменений на биоразнообразии**

#### **Лекция:**

Изменения климата и их влияние на биоразнообразии в различных экосистемах.

### **Тема 19. Сохранение биоразнообразия**

#### **Семинар:**

Меры по сохранению биоразнообразия в условиях изменяющегося климата.

### **Тема 20. Анализ данных биоразнообразия**

#### **Практическое занятие:**

Анализ данных о биоразнообразии на Сахалине.

### **Тема 21. Методы прогнозирования**

#### **Лекция:**

Основные методы прогнозирования климатических изменений.

### **Тема 22. Примеры прогнозов**

#### **Семинар:**

Примеры успешных прогнозов климатических изменений.

### **Тема 23. Разработка прогнозов**

#### **Практическое занятие:**

Создание простых моделей прогнозирования климатических изменений.

### **Тема 24. Основы дистанционного зондирования**

#### **Лекция:**

Принципы и методы дистанционного зондирования Земли. Методы и подходы к дешифрованию космических снимков. Роль климатических данных в разных отраслях, например, сельском хозяйстве, градостроительстве и др.

### **Тема 25. Применение в климатологии**

#### **Семинар:**

Практика: Понятие дешифрования и его роль в анализе климатических изменений. Использование дистанционного зондирования для оценки климатических изменений.

## **Тема 26. Анализ снимков ДЗЗ**

### **Практическое занятие:**

Обработка и анализ спутниковых снимков для оценки климатических изменений.

Практическая работа № 1. Работа в группах: разработка идеи научно-исследовательского проекта. Изучение методов сбора требований и определения целей проекта. Практическое выполнение анализа требований и определения целей конкретного проекта. Обработка данных и анализ полученных результатов мониторинга и исследования климатических изменений. Формулирование выводов и рекомендаций по улучшению экологической ситуации.

## **Тема 27. Основы нейросетей**

### **Лекция:**

Принципы работы нейросетей и их применение в науке. Теория: Введение в тематику искусственного интеллекта и машинного обучения в контексте анализа климатических данных. Обоснование актуальности применения этих методов в оценке и прогнозировании климатических изменений. Обзор основных концепций и терминов в области искусственного интеллекта, машинного обучения и климатологии. Обзор основных факторов и механизмов, влияющих на климатические изменения. Изучение основных задач и целей, которые можно решать с помощью искусственного интеллекта и машинного обучения в области климатических изменений

## **Тема 28. Применение в климатологии**

### **Семинар:**

Использование нейросетей для анализа климатических данных.

## **Тема 29. Прогнозирование с помощью нейросетей**

### **Практическое занятие:**

Создание моделей прогнозирования климатических изменений с помощью нейросетей. Практика: Изучение основных принципов и подходов к построению систем машинного обучения. Разбор основных типов алгоритмов и моделей, применяемых в машинном обучении. Методы машинного обучения, применяемые в климатологии: регрессия, классификация, кластеризация. Обработка и предварительная обработка данных для использования в моделях машинного обучения. Создание прототипов моделей машинного обучения для анализа климатических изменений.

Практика: Ознакомление с основами программирования нейронных сетей. Обучение созданию, тренировке и оценке нейронных сетей на примере анализа климатических данных. Обучение моделей на предварительно подготовленных данных и оптимизация параметров. Оценка производительности моделей на тестовых данных.

### **Практическая работа № 2.**

Работа в группах: Валидация результатов и анализ ошибок. Оценка и обсуждение результатов использования искусственного интеллекта и машинного обучения в оценке климатических изменений. Разработка научно-

исследовательского проекта, отчета о выполненной работе, составление презентации, предварительная защита.

### **Тема 30. Моделирование климатических процессов**

#### **Лекция:**

Принципы моделирования и визуализации климатических процессов в VR.

### **Тема 31. Создание VR приложений**

#### **Семинар:**

Разработка простых VR приложений

### **Тема 32. Итоговая аттестация. Финальный проект**

Практика: Систематизация и структурирование всех результатов, выводов и рекомендаций в итоговый отчет. Подготовка соответствующих графиков, таблиц и визуализаций, чтобы наглядно отобразить полученные данные и результаты исследования. Подготовка презентации для демонстрации результатов исследования. Проведение презентации исследования перед коллегами или заинтересованной аудиторией. Получение обратной связи и оценка полезности исследования. Обсуждение возможностей дальнейшего развития исследования.

## **2.3 Система оценки достижения планируемых результатов.**

Система оценки достижения планируемых результатов освоения ДО(О)П:

1. вводная диагностика (Приложение 4);
2. промежуточная аттестация не проводится, ведется текущее наблюдение за работой обучающихся, консультации, коррекция их действий, фиксация выполнения практических работ (Приложения 2, 3);
3. итоговая аттестация, проводимая после завершения всей учебной программы – презентация выполненного проекта (Приложение 1).

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, успешно выполнившие от 60% практических работ.

Индивидуальный/групповой проект оценивается педагогом. Для оценки проекта рекомендуется использовать бланк оценки проектов (Приложение 5).

## **2.4. Календарный учебный график.**

Начало реализации программы - 07.09.2024 года

Окончание реализации программы - 25.09.2024 года.

Начало занятий не ранее 9.00 часов утра, окончание - не позднее 13.40 часов.

Продолжительность занятия - 40 минут.

Между занятиями обязательно организуется перерыв длительностью 10 минут.

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных дней	Количество часов/день	Количество часов	Режим занятий
2024	07.09.2024	25.09.2024	15	6	90	6 раз в неделю по 6 академич. часов

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Методическое обеспечение программы

Организация образовательной деятельности направлена на создание развивающей среды, в которой смогут раскрыться творческие способности обучающихся, где будут удовлетворены потребности в интеллектуальном, нравственном совершенствовании воспитанников. Методы, формы, средства, используемые в организации образовательной деятельности: индивидуальная (обучающимся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная работа (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения, например, практического задания или проектной работы).

Как правило, первая половина занятия отводится на изложение педагогом теоретических основ изучаемой темы, остальное время посвящено практическим работам. В ходе практических работ предусматривается анализ действий обучающихся, обсуждение оптимальной последовательности выполнения заданий, поиск наиболее эффективных способов решения поставленных задач.

Основной деятельностью образовательного процесса является деятельность, направленная на развитие универсальных навыков и предметных компетенций через решение реальных задач, формирование комплекса образовательных компетенций.

**Формы занятий:** традиционное занятие, комбинированное занятие, лекция, построение причинно-следственных связей и логических цепочек и т.д.

**Приёмы и методы организации учебно-воспитательной деятельности:**  
Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

1. словесный (устное изложение, анализ текста и т.д.);
2. наглядный (показ иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.);
3. практический (упражнения, задания и др.).

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности обучающихся:

1. объяснительно-иллюстративный (обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию);
2. репродуктивный (обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);
3. частично-поисковый (участие обучающихся в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом);
4. исследовательский (самостоятельная творческая работа обучающихся).

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности обучающихся на занятии:

1. фронтальный (одновременная работа со всеми обучающимися);
2. коллективный (организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми обучающимися);
3. индивидуально-фронтальный (чередование индивидуальных и фронтальных форм работы);

4. групповой (организация работы по малым группам (от 2 до 6 человек);
5. коллективно-групповой (выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение);
6. в парах (организация работы по парам);
7. индивидуальный (персональное выполнение заданий, решение проблем и задач).

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

Технология	Характерные особенности и порядок реализации
Информационно - коммуникативные (ИКТ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечение свободного доступа обучающихся к источникам информации (содержание которых не противоречит правовым и общественным нормам);</li> <li>– формирование информационной поддержки образовательной среды;</li> <li>– внедрение современных систем управления процессом обучения (ведение электронных журналов, поддержание обратной связи с родителями обучающихся);</li> <li>– качественное изменение структуры занятий, гарантирующее повышение показателей эффективности усвоения знаний.</li> </ul>
Технология формирования критического мышления	Формирование навыков критического мышления — комплекса способов восприятия, основанных на анализе данных с целью определения их достоверности.
Проектная	<p>Основана на идее повышения уровня заинтересованности обучающихся через создание проектов — решения проблемных ситуаций, взятых из реальной жизни. В ходе проектной деятельности дети не только учатся самостоятельно получать новые знания, но и трезво оценивают объем материала, который еще предстоит усвоить в будущем. Благодаря направляющей роли преподавателя реализация проекта осуществляется учащимися в ходе пяти важных этапов учебной активности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-актуализация ранее изученного, констатация необходимости выполнения учебной работы (проекта), подготовка дидактических и вспомогательных материалов;</li> <li>- определение приоритетных целей и задач;</li> <li>- составление алгоритма действий;</li> <li>- выполнение точечных задач согласно плану;</li> <li>-представление результатов, защита проекта, рефлексия.</li> </ul> <p>Все это способствует развитию обучающихся, стимулирует творческое мышление, закрепляет коммуникативные навыки.</p>
Здоровьесберегающая	<ul style="list-style-type: none"> <li>-строгое соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил техники безопасности в учебных помещениях;</li> <li>-грамотное проектирование занятий (непосредственная учебная деятельность должна</li> </ul>

	<p>занимать не более 80-85 % времени, но не менее 60 %), в т.ч. с учетом самочувствия и уровня работоспособности обучающихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-контроль общих показателей учебной нагрузки;</li> <li>-частая смена видов деятельности;</li> <li>-систематическое создание ситуаций успеха, проведение рефлексии для поступательного снижения уровня стресса;</li> <li>-создание благоприятного психологического климата в коллективе;</li> <li>-регулярное проведение физкультурминуток.</li> </ul>
Педагогика сотрудничества	<p>Относится к числу личностно-ориентированных педагогических технологий, предусматривающих создание на занятии условий деятельности, характеризующихся максимальным комфортом для обучающихся и педагогов. Методология педагогики сотрудничества базируется на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полном отказе от требований в пользу гуманно-личностного подхода и индивидуализации обучения;</li> <li>-идеях формирования «опор» — словесных, звуковых или образных символов, свидетельствующих о необходимости активизации памяти, логического мышления, внимания;</li> <li>-принципе свободного выбора, обуславливающим возможность обучающихся развивать природные дарования;</li> <li>-систематическом самоанализе достижений и поиске путей для самокоррекции.</li> </ul>

### 3.2. Материально-техническое обеспечение программы

а) Институт естественных наук и техносферной безопасности располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение лекционных и лабораторных занятий слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программы;

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый слушатель в течении всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в темах программы.

Специальные помещения Института представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации слушателей.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие учебным темам.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя аудитории, оснащенные оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

Помещения для самостоятельной работы слушателей оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

Институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе.

Слушателям обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в программе и ежегодно обновляется.

Слушатели из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Очные занятия по программе «Проектный менеджмент в области геоинформационных технологий: управление ресурсами ИТ» предполагают использование следующих технических средств обучения: оборудованные учебные аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами, ноутбуками либо компьютерами, интерактивными досками, флипчартами, телевизионными панелями. Персональные компьютеры или ноутбуки должны быть подключены к сети Интернет для подключения к реестру снимков и оснащены программным обеспечением QGIS. Наличие средств связи для коммуникации между участниками проекта, включая электронную почту, видеоконференции и совместное использование онлайн-инструментов для работы над проектом.

При проектировании, зонировании помещений учтены особенности оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания, которыми оснащены аудитории для реализации данной программы.

### **3.3 Кадровое обеспечение программы.**

К реализации программы привлекается педагог дополнительного образования (ПДО), отвечающий квалификационным требованиям, указанным в

профессиональном стандарте педагога дополнительного образования детей и взрослых.

Требования к образованию и обучению педагога дополнительного образования:

-высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки";

или:

- высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иных укрупненных групп специальностей и направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеобразовательной программе технической направленности, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования педагогической направленности;

или:

-успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки технической направленности.

Кроме педагога дополнительного образования для организации образовательной деятельности могут привлекаться другие специалисты (методисты, тьюторы, педагоги – организаторы, педагоги – психологи, программисты, педагоги дополнительного образования иных направлений и т.д.).

Образовательный процесс по темам программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Сахалинский государственный университет», имеющими высшее образование, соответствующее профилю читаемых тем.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников, реализующих настоящую дополнительную профессиональную программу повышения квалификации, соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, в разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н

## Приложение 1

### Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

№ Группы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЛИЧНОСТНОГО РАЗВИТИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ					
		Во время занятий проявляет устойчивый интерес и инициативу при освоении программы	Использует в общении базовую систему понятий	Проявляет инициативу и интерес к проектной деятельности, активно включается в групповую работу	Активно сотрудничает со сверстниками, уважительно относится к мнению окружающих	Аккуратно относится к материально техническим ценностям	Итого

- 3 балла – качество проявляется систематически
- 2 балла – качество проявляется ситуативно
- 1 балл – качество не проявляется

Бланк фиксации выполнения практических работ обучающимися

№ Группы \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	Номера тем практических работ										Итого	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

За каждую успешно выполненную практическую работу ставится 1 балл.

Обучающийся, набравший итого 6 и более баллов, допускается к выполнению итогового проекта.

Обучающийся, набравший итого менее 6 баллов, к выполнению итогового проекта не допускается.



### Входной контроль / Выходной контроль

Оценка качества усвоения программы «Использование геоинформационных технологий для проведения занятий по программам естественнонаучной направленности в центрах «Точка роста»» осуществляется в форме входной/итоговой диагностики и итоговой аттестации.

Входной и итоговый контроль направлена на выявление представлений и умений педагогов в области использования геоинформационных технологий для проведения занятий.

Форма: тест. ■

Описание, требования к выполнению: тест содержит 15 заданий, из которых 15 заданий в форме теста с выбором всех верных вариантов ответа.

Тестирование проходит в очном формате с применением информационных ресурсов

Продолжительность прохождения теста - 1 час. Количество попыток - 1 попытка.

*Вариант 1 (входной контроль)*

1. Пассивный источник энергии:

*a. Солнце*

b. лазер

c. лампа

2. Оптический диапазон включает:

a. видимую зону спектра

b. видимую и инфракрасную зоны спектра

*c. видимую, ультрафиолетовую и инфракрасную зоны спектра*

3. На ближнюю, среднюю и дальнюю зоны делятся:

a. инфракрасная область спектра

b. видимая область спектра

*c. ультрафиолетовая и инфракрасная области спектра*

4. На синюю, зеленую и красную зоны делится ... область спектра:

a. инфракрасная

*b. видимая*

c. ультрафиолетовая

5. Виды взаимодействия излучения с атмосферой:

a. поглощение и отражение

b. отражение и рассеивание

*c. поглощение, отражение и рассеивание*

6. «Окна прозрачности атмосферы» - это

*a. диапазоны спектра, которые атмосфера пропускает*

b. диапазоны спектра, которые атмосфера не пропускает

c. диапазоны спектра, которые атмосфера отражает

7. Видимая область спектра  $X=$

*a. 0,40-0,75мкм*

b. 0,10-0,40мкм

c. 0,75-1 000мкм

8. Спектральная отражательная способность-это... :

*a. функция, характеризующая отражательные свойства земной поверхности*

b. яркость

c. график, характеризующий отражательные свойства земной поверхности

9. Преимущество данных дистанционного зондирования:

a. эффективны при исследовании небольших территорий

*b. возможность получить данные о труднодоступных областях*

c. возможность сразу получить трехмерную информацию об объекте

10. Пассивные съемочные системы:

*a. сканерные*

b. радиолокационные

c. лазерные

11. Географические информационные системы-это (единичный выбор):

- a. информационные системы содержащие географические названия;
- b. программно-языковой комплекс для создания, ведения, использования баз данных;
- c. информационные системы, оперирующие пространственными данными.

12. Пространственное разрешение — это ...:

- a. минимальная ширина спектральной зоны, в которой проводят съемку
- b. чувствительность сенсора к вариациям интенсивности электромагнитного излучения
- c. *возможность отдельно воспроизводить на снимке мелкие детали снимаемого объекта*

13. При уменьшении количества диапазонов и увеличении каждого из них спектральная разрешающая способность ...:

- a. *уменьшится*
- b. увеличится
- c. не изменится

14. Радиометрическое разрешение определяет ...:

- a. *число уровней квантования*
- b. параметры дискретизации

15. Дешифровочные признаки принято подразделять на:

- a. первичные, вторичные
- b. структурные, текстурные
- c. прямые, косвенные
- d. прямые, косвенные, первичные, вторичные
- e. структурные, текстурные, первичные, вторичные

## Текущий контроль

### Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется по итогам выполнения практических работ в ходе практических занятий.

Примерные задания для практических работ.

#### Практическая работа № 1

*Форма: Практическая работа* «Работа в группах: разработка идеи научно-исследовательского проекта. Изучение методов сбора требований и определения целей проекта. Практическое выполнение анализа требований и определения целей конкретного проекта».

*Задание:*

1. Составьте научно-исследовательский проект и обоснование его актуальности на основе результатов обработки космических снимков.
2. Объясните структуру и содержание составленного проекта
3. Как составленный проект можно реализовать в рамках реализации национального проекта «Образование»; Центром развития одаренных детей?

Критерии оценивания:

Слушатель получает 1 балл за работу, если составит для своих учеников образовательный проект и на основе результатов обработки космических снимков, обоснует его актуальность и свой вариант ответа.

Уровни выполнения заданий:

- низкий – до 30% слабое знание содержания материала;
- средний – 31–70 % частичное владение содержанием материала;
- высокий – 71–100 % уверенное владение содержанием материала.

При среднем и высоком уровне выполнения практического задания ставится 1 балл.

Количество попыток: не ограничено

#### Практическая работа № 2

*Форма: Практическая работа* «Работа в группах: Практическое проведение сбора образцов снега в предварительно определенных точках»

*Задание:*

1. Освоение техники сбора образцов и оценка их качества
2. Определить оптимальные места для сбора образцов, которые могут дать наиболее репрезентативные результаты.
3. Сбор образцов снега в выбранных точках.
4. Подготовить образцы для анализа.

*Критерии оценивания:*

Слушатель получает 1 балл за работу, если покажет правильную технику сбора образцов и подготовит образцы для анализа.

Практическая работа № 3

*Форма: Практическая работа* «Работа в группах: разработка идеи научно-исследовательского проекта и обоснование его актуальности на основе практического использования данных ДЭЗ и их обработки в проектной деятельности обучающихся в виде презентации».

*Задание:*

1. Составьте научно-исследовательский проект и обоснование его актуальности на основе практического использования данных ДЭЗ и их обработки в проектной деятельности обучающихся.
2. Объясните структуру и содержание составленного проекта
3. Как составленный проект можно реализовать в рамках реализации национального проекта «Образование»; Центр развития одаренных детей?

*Критерии оценивания:*

Слушатель получает 1 балл за работу, если составит для своих учеников образовательный проект и на основе практического использования данных ДЭЗ и их обработки в проектной деятельности обучающихся, обоснует его актуальность и свой вариант ответа.

*Уровни выполнения заданий:*

- низкий – до 30% слабое знание содержания материала;

- средний – 31–70 % частичное владение содержанием материала;
- высокий – 71–100 % уверенное владение содержанием материала.

При среднем и высоком уровне выполнения практического задания ставится 1 балл.

Количество попыток: не ограничено

#### Практическая работа № 4

*Форма: Практическая работа* «Работа в группах: разработка научно-исследовательского проекта, отчета о выполненной работе, составление презентации, предварительная защита».

*Задание:*

1. Составьте научно-исследовательский проект и обоснование его актуальности на основе практического использования данных ДЗЗ и их обработки в проектной деятельности обучающихся.

2. Объясните структуру и содержание составленного проекта

3. Как составленный проект можно реализовать в рамках реализации национального проекта «Образование»; Центром развития одаренных детей?

*Критерии оценивания:*

Слушатель получает 1 балл за работу, если составит для своих учеников образовательный проект и на основе практического использования данных ДЗЗ и их обработки в проектной деятельности обучающихся, обоснует его актуальность и свой вариант ответа.

*Уровни выполнения заданий:*

- низкий – до 30% слабое знание содержания материала;
- средний – 31–70 % частичное владение содержанием материала;
- высокий – 71–100 % уверенное владение содержанием материала.

При среднем и высоком уровне выполнения практического задания ставится 1 балл.

Количество попыток: не ограничено

#### Практическая работа № 5

*Форма: Практическая работа* «Работа в группах: Валидация результатов и анализ ошибок. Оценка и обсуждение результатов использования искусственного интеллекта и машинного обучения в оценке климатических изменений».

*Задание:*

1. Составьте научно-исследовательский проект и обоснование его актуальности на основе практического использования машинного обучения.
2. Объясните структуру и содержание составленного проекта
3. Как составленный проект можно реализовать в рамках реализации национального проекта «Образование», Центром развития одаренных детей?

*Критерии оценивания:*

Слушатель получает 1 балл за работу, если составит для своих учеников образовательный проект и на основе практического использования данных ДЗЗ и их обработки в проектной деятельности обучающихся, обоснует его актуальность и свой вариант ответа.

*Уровни выполнения заданий:*

- низкий – до 30% слабое знание содержания материала;
- средний – 31–70 % частичное владение содержанием материала;
- высокий – 71–100 % уверенное владение содержанием материала.

При среднем и высоком уровне выполнения практического задания ставится 1 балл.

*Количество попыток:* не ограничено

**Практическая работа № 6**

*Форма: Практическая работа* «Работа в группах: разработка научно-исследовательского проекта, включающего в себя работу с методами дистанционного зондирования Земли, геоинформационными технологиями и машинным обучением».

*Задание:*

1. Составьте научно-исследовательский проект и обоснование его актуальности, включающего в себя работу с методами дистанционного

зондирования Земли, геоинформационными технологиями и машинным обучением.

2. Объясните структуру и содержание составленного проекта

3. Как составленный проект можно реализовать в рамках реализации национального проекта «Образование», Центром развития одаренных детей?

Критерии оценивания:

Слушатель получает 1 балл за работу, если составит для своих учеников образовательный проект и на основе практического использования данных ДЗЗ и их обработки в проектной деятельности обучающихся, обоснует его актуальность и свой вариант ответа.

Уровни выполнения заданий:

- низкий – до 30% слабое знание содержания материала;
- средний – 31–70 % частичное владение содержанием материала;
- высокий – 71–100 % уверенное владение содержанием материала.

При среднем и высоком уровне выполнения практического задания ставится 1 балл.

Количество попыток: не ограничено

### **3.4. Промежуточный контроль**

Промежуточный контроль не предусмотрен.

### **3.5. Итоговая аттестация**

Форма: Защита проекта.

Описание, требования к выполнению:

Итоговая аттестация проводится в форме защиты проекта подготовленного во время практических работ №1, № 2, № 3, № 4, № 5

Готовый Проект слушателей представляет собой разработку идеи учебного проекта по заданным параметрам. Разработка работы должна быть представлена в виде текстового файла Microsoft Word (размер шрифта — 12; междустрочный

интервал — 1,5; поля: верхнее — 2 см, нижнее — 2 см, левое — 3 см, правое — 1,5 см; выравнивание — по ширине; абзацный отступ — 1,25 см; интервал — перед 0, после — 0; гарнитура — Times New Roman; для выделения текста используется курсив; цвет текста — черный). Ограничений по объему работы нет. Библиографический список не требуется. Также прикладываются использованные изображения в одном из приведенных форматов: jpg, png, pdf, весом не более 8 МБ.

#### Примеры заданий:

Разработайте задание для учебного проекта, который будет предложен в качестве задания обучающимся в соответствии со следующими параметрами: тема проекта должна иметь межпредметный характер; обучающиеся должны самостоятельно прийти к выводу о необходимости воспользоваться космическими снимками или открытыми данными дистанционного зондирования Земли, машинным обучением.

#### Критерии оценивания:

Результаты выполнения итоговой аттестации оцениваются по системе «зачтено» / «не зачтено». Максимальный балл за выполнение проекта — 5 баллов.

Тема учебного проекта имеет межпредметный характер (да — 1 балл, нет — 0 баллов)

Приведено обоснование актуальности на основе результатов обработки космических снимков или открытых данных дистанционного зондирования Земли (да — 2 балла, частично — 1 балл, нет — 0 баллов)

Указаны ссылки на источники полученных данных (космических снимков, аэрофотосъемки) (да — 2 балла, частично - 1 балл, нет — 0 баллов)

Отметка «зачтено» ставится, если слушатель набрал не менее 3 баллов (70 %).

#### Уровни выполнения заданий:

- низкий – до 50% слабое знание содержания материала;
- средний – 50–69 % частичное владение содержанием материала;
- высокий – 71–100 % уверенное владение содержанием материала.

Количество попыток: не ограничено

**Оценка результатов итоговой аттестации:**

- оценка «зачтено» выставляется слушателю, если общий результат оценки итоговой работы соответствует уверенному владению содержанием материала (высокий и средний уровень);
- оценка «не зачтено» выставляется, если общий результат оценки итоговой работы соответствует низкому уровню выполнения заданий.

### Список используемой литературы

1. Куст Г.С. Опустынивание: принципы эколого-генетической оценки и картографирования. – М. – Издательский Дом (типография), 1999. – 362 с. – Текст: непосредственный.
2. Гафурова Л.А., Алябина И.О., Набиева Г.М., Джалилова Г.Т., Мамбетназаров М.С. ГИС технологии в почвоведении. – М: МАКС Пресс, 2019. – 184 с. – Текст: непосредственный.
3. Калькулятор растра (Spatial Analyst)—ArcMap | Документация [Электрон. ресурс]. - URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/tools/spatial-analyst-toolbox/rastercalculator.htm>.
4. Шихов А.Н., Герасимов А.П., Пономарчук А.И., Перминова Е.С. Тематическое дешифрирование и интерпретация космических снимков среднего и высокого пространственного разрешения. - Пермь: Изд-во Пермского государственного национального исследовательского университета, 2020. – 191 с.