

Составил: Егоров К.Л. – доцент кафедры «Экспериментальной физики атмосферы»
Российского государственного гидрометеорологического университета.

©К.Л. Егоров, 2021.
© РГГМУ, 2021.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Динамическая метеорология» – подготовка бакалавров гидрометеорологии, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в объеме, необходимом для анализа физических взаимосвязей между параметрами изучаемых физических процессов в атмосфере и причинами, их определяющими.

Основные задачи дисциплины направлены на освоение студентами:

- теоретических основ математического описания различных атмосферных процессов в различных системах координат;
- теоретических принципов упрощения уравнений в задачах по изучению атмосферных явлений с различными характерными масштабами;
- результатов анализа взаимосвязей между параметрами составных элементов сложной структуры воздушных течений в атмосфере и геофизическими факторами;
- практических навыков математического моделирования и решения задач по определению конкретных значений физических параметров в различных метеорологических явлениях.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Динамическая метеорология» для направления подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология, относится к обязательным дисциплинам вариативной части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Математика (Теория вероятности и математическая статистика)», «Геофизика», «Механика жидкости и газа (геофизическая гидродинамика)», «Физическая метеорология. (Физика атмосферы, океана и вод суши)», «Автоматизированные методы обработки гидрометеорологической информации», «Теоретическая механика», «Механика жидкости и газа (гидродинамика)».

Дисциплина «Динамическая метеорология» является базовой для изучения дисциплин «Экология», «Физика облаков», «Контроль загрязнения природной среды», «Численные методы математического моделирования», «Синоптическая метеорология», «Методы зондирования окружающей среды», «Космическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Дополнительные главы параметризации физических процессов», «Дополнительные разделы численных методов решения задач гидродинамики».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Динамическая метеорология», могут быть использованы в производственной практике по специальности, научно-исследовательской работе, преддипломной практике, а также при государственной итоговой аттестации.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-2.1, ПК-2.2

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
<p>ПК-2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности</p>	<p>ПК-2.1 Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных</p> <p>ПК-2.2 Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – причины, приводящие к особенностям проявления основных физических законов в динамических и термических процессах в атмосфере; – наиболее характерные типы движений в атмосфере, их временную динамику и пространственную структуру; – взаимосвязи между параметрами наиболее характерных процессов и факторами, их определяющими. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – творчески осмысливать физические механизмы формирования широкого спектра атмосферных процессов; – применить принцип упрощения и выбрать нужную форму уравнений для описания отдельных типов движений; – объяснить физический механизм и определить условия существования и развития различных атмосферных процессов; – использовать навыки математического моделирования для решения задачи, связанных с количественными оценками параметров метеорологических процессов, как в рамках аналитических моделей, так и с

	<p>использованием современной вычислительной техники.</p> <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о перспективных направлениях развития динамической метеорологии и возможностях ее использования при решении основных и прикладных задач; - навыками использования полученных результатов при анализе физических процессов и явлений, происходящих в системе Земля – атмосфера.
--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	144 часов
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	
лекции	28
практические занятия	28
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88
в том числе:	
курсовая работа	36
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции

			Лекции	Практич. работа	Самост. работа			
1	Основные уравнения динамики турбулентной атмосферы. Basic governing equations for dynamic of turbulent atmosphere.	5	2	1	4	Вопросы и ответы в баллах	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
2	Замыкание системы уравнений турбулентной атмосферы, упрощение уравнений. The closure model for equations of turbulent atmosphere dynamic, simplify of equations.	5	2	4	4	Вопросы и ответы в баллах	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
3	Лучистые притоки тепла. Radiation heat fluxes.	5	4	2	4	Вопросы и ответы в баллах	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
4	Динамика свободной атмосферы. Dynamic of free atmosphere.	5	4	5	4	Вопросы и ответы в баллах	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
5	Планетарный пограничный слой (ППС) атмосферы при горизонтально-однородных и стационарных, условиях. Atmosphere boundary layer under horizontal homogeneity and stationary conditions.	5	4	4	4	Вопросы и ответы в баллах, контрольное расчетное задание	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
6	Приземный слой атмосферы. Atmosphere surface layer.	5	4	4	4	Вопросы и ответы в баллах, контрольное расчетное задание	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
7	Нестационарные	5	5	4	5	Вопросы и	ПК-2	ПК-2.1

	процессы в пограничном слое атмосферы Unsteady processes in the atmosphere boundary layer.					ответы в баллах, контрольное расчетное задание		ПК-2.2
8	Метеорологические процессы над горизонтально-неоднородной поверхностью. Meteorological processes above horizontally-heterogeneous surface.	5	4	4	4	Вопросы и ответы в баллах	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
9	Физические принципы гидродинамического прогноза. Physical principal of numerical hydrodynamic prediction.	5	2	3	4	Опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
10	Некоторые вопросы энергетики атмосферы. Some questions of atmosphere energy.	5	2	2	4	Опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
11	Динамика циркуляционных систем в атмосфере. Dynamic of circulation systems	5	3	3	5	Вопросы и ответы в баллах	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
ИТОГО			28	28	88			
С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена					144 часа			

4.3. Содержание разделов дисциплины

4.3.1 Основные уравнения динамики турбулентной атмосферы

Силы, действующие в атмосфере. Мгновенные значения метеорологических величин, их средние значения и турбулентные флуктуации. Спектр скорости ветра в приземном слое. Осреднение физических полей и уравнений. Выбор периода осреднения. Уравнения движения, неразрывности, переноса тепла, влаги и другой примеси в атмосфере для мгновенных и средних величин. Эффекты осреднения. Термические эффекты сжатия и расширения в турбулентных вихрях при их вертикальных перемещениях. Критерии

статической устойчивости. Турбулентные флуктуации плотности, температуры и давления. Турбулентные потоки и притоки количества движения, тепла, водяного пара и примеси в атмосфере. Критерии статической устойчивости.

4.3.2 Замыкание системы уравнений турбулентной атмосферы, упрощение уравнений

Связь турбулентных потоков с полями средних величин. Гипотезы замыкания полуэмпирической теории турбулентности. Уравнения баланса кинетической энергии среднего движения и энергии турбулентности. Замыкание системы уравнениями для статистических моментов более высокого порядка.

Классификация атмосферных движений, их характерные масштабы. Упрощение уравнений.

4.3.3 Лучистые притоки тепла

Применимость законов теплового излучения к реальной атмосфере. Методы интегрирования уравнений переноса радиации в коротковолновой и длинноволновой областях спектра. Интегральная функция пропускания. Методы расчета лучистых потоков и притоков тепла.

4.3.4 Динамика свободной атмосферы

Движение без ускорения. Эффекты горизонтальной температурной неоднородности. Термический ветер. Геоострофическая адвекция температуры, ее связь с изменением направления ветра по высоте. Агеострофические отклонения. Формирование вертикальных движений в свободной атмосфере.

Поверхности раздела в атмосфере, примеры их формирования. Связь наклона поверхности раздела с полями ветра и температуры. Особенности полей ветра и давления в области фронта. Волны Россби в зональном потоке. Стационарные центры действия атмосферы. Неустойчивость волн Россби в зональном потоке.

4.3.5 Планетарный пограничный слой атмосферы при стационарных и горизонтально-однородных условиях

Модели замыкания системы уравнений для ППС. Малопараметрические модели ППС с априорным профилем коэффициента турбулентности. Численные модели пограничного слоя атмосферы. Взаимодействие ППС со свободной атмосферой. Вертикальные скорости на верхней границе ППС.

4.3.6 Приземный слой атмосферы

Приземный подслой (теория подобия и нелинейная модель) и вертикальные профили характеристик турбулентности и метеопараметров при различных типах стратификации в атмосфере. Определение турбулентных потоков различных субстанций в приземном слое по данным градиентных наблюдений.

4.3.7 Нестационарные процессы в пограничном слое атмосферы

Общая постановка задачи. Суточные колебания метеорологических параметров, модель суточного хода температуры. Непериодические изменения, ночное понижение температуры поверхности почвы.

4.3.8 Метеорологические процессы над горизонтально-неоднородной поверхностью

Внутренние пограничные слои в атмосфере. Трансформация метеорологических характеристик под влиянием изменения свойств подстилающей поверхности. Практические приложения теории трансформации (применение в синоптическом прогнозе, расчет адвективных заморозков и туманов, расчет норм орошения).

4.3.9 Физические принципы гидродинамического прогноза

Изобарическая система координат. Преобразование уравнений в изобарическую систему координат. Уравнения переноса вихря скорости и дивергенции. Баротропный потенциальный вихрь, условие его сохранения. Непериодические изменения давления во времени.

4.3.10 Некоторые вопросы энергетики атмосферы

Основные формы энергии и их взаимные преобразования в атмосфере. Баланс различных видов энергии для единичной массы воздуха и для вертикального столба атмосферы. Соотношение между внутренней и потенциальной энергией в столбе воздуха бесконечной высоты.

Энергетический баланс глобальной атмосферы, скорость генерации и диссипации различных видов энергии.

4.3.11 Динамика циркуляционных систем в атмосфере

Физические факторы, приводящие к изменению циркуляции по жидкому замкнутому контуру. Бароклинная циркуляция. Влияние вращения Земли. Зонально-осредненные уравнения движения и переноса тепла. Баротропная неустойчивость зонального переноса. Особенности переноса воздушных масс в экваториальной зоне.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Анализ размерностей в задачах метеорологии	практическое занятие	ПК-2
2	2	Гипотезы замыкания в моделях турбулентности	практическое занятие	ПК-2
3	3	Расчет лучистых потоков и притоков тепла	практическое занятие	ПК-2
4	4	Геострофическая адвекция температуры	практическое занятие	ПК-2
5	4	Термический ветер	практическое занятие	ПК-3
6	4	Вертикальные движения в свободной атмосфере	практическое занятие	ПК-2
7	4	Фронтальные поверхности в свободной атмосфере	практическое занятие	ПК-2
8	5	Спираль Экмана и характеристики турбулентности в пограничном слое	практическое занятие	ПК-2

9	5	Интегральные характеристики пограничного слоя атмосферы	практическое занятие	ПК-2
10	6	Вертикальные профили метеоэлементов и турбулентные потоки количества движения, тепла и влаги в приземном слое	практическое занятие	ПК-2
11	5,6	Расчёт фрикционных вертикальных скоростей	практическое занятие	ПК-2
12	7	Суточные колебания температуры воздуха и ночное понижение температуры поверхности почвы.	практическое занятие	ПК-2
13	8	Трансформация метеорологических полей в приземном слое. Применение теории трансформации при решении практических задач.	практическое занятие	ПК-2
14	9	Потенциальный вихрь	практическое занятие	ПК-2
15	10	Оценки составляющих энергетического баланса атмосферы.	практическое занятие	ПК-2
16	11	Системы бароклинной циркуляции	практическое занятие	ПК-2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен/**

Форма проведения экзамена: устно по билетам,

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

ПК-2

1. Силы, действующие в атмосфере, их физическая природа и математическая запись.
2. Мгновенные значения метеорологических величин, их средние значения и турбулентные флуктуации. Спектр скорости ветра в приземном слое. Осреднение физических полей и

- уравнений. Выбор периода осреднения.
3. Уравнения движения, неразрывности, переноса тепла, влаги и другой примеси в атмосфере для мгновенных и средних величин. Эффекты осреднения.
 4. Термические эффекты сжатия и расширения в турбулентных вихрях при их вертикальных перемещениях. Критерии статической устойчивости.
 5. Турбулентные потоки и притоки количества движения, тепла, водяного пара и примеси в атмосфере. Критерии статической устойчивости в турбулентном пограничном слое.
 6. Различные формы записи уравнения притока тепла для атмосферы.
 7. Связь турбулентных потоков с полями средних величин. Гипотезы замыкания полуэмпирической теории турбулентности.
 8. Уравнения баланса кинетической энергии среднего движения и энергии турбулентности.
 9. Классификация атмосферных движений, их характерные масштабы. Упрощение уравнений.
 10. Применимость законов теплового излучения к реальной атмосфере.
 11. Вывод уравнений переноса радиации.
 12. Методы интегрирования уравнений переноса радиации в коротковолновой и длинноволновой областях спектра.
 13. Интегральная функция пропускания. Методы расчета лучистых потоков и притоков тепла.
 14. Вертикальное распределение температуры при лучистом и радиационно- конвективном равновесии.
 15. Градиентный ветер по прямолинейным и криволинейным изобарам. Точные и приближённые формулы при больших радиусах кривизны траектории. Особенности антициклонических систем.
 16. Эффекты горизонтальной температурной неоднородности. Термический ветер.
 17. Геострофическая адвекция температуры, ее связь с изменением направления ветра по высоте.
 18. Агеострофические отклонения. Формирование вертикальных движений в свободной атмосфере.
 19. Поверхности раздела в атмосфере, примеры их формирования. Связь наклона поверхности раздела с полями ветра и температуры. Особенности полей ветра и давления в области фронта.
 20. Волны Россби в зональном потоке. Стационарные центры действия атмосферы.
 21. Неустойчивость волн Россби в зональном потоке.
 22. Модели замыкания системы уравнений для ППС.
 23. Упрощение уравнений для приземного слоя.
 24. Общий вид зависимости коэффициента турбулентности в приземном слое атмосферы (элементы теории подобия и анализа размерностей).
 25. Распределение по высоте коэффициента турбулентности и метеопараметров (скорости ветра, температуры, влажности и других примесей) при близких к нейтральной и нейтральной стратификациях.
 26. Распределение по высоте коэффициента турбулентности и метеопараметров (скорости ветра, температуры, влажности и других примесей) при сильной устойчивости (инверсия) и при свободной конвекции.
 27. Малопараметрические модели ППС с априорным профилем коэффициента турбулентности.
 28. Нелинейные модели пограничного слоя атмосферы.
 29. Взаимодействие ППС со свободной атмосферой. Вертикальные скорости на верхней границе ППС.
 30. Нестационарные процессы в пограничном слое атмосферы. Общая постановка задачи.
 31. Модель суточного хода температуры воздуха в пограничном слое атмосферы. Решение задачи.
 32. Анализ решения задачи о суточном ходе температуры воздуха в пограничном слое атмосферы.

33. Непериодические изменения температуры воздуха в приземном слое, ночное понижение температуры поверхности почвы.
34. Метеорологические процессы над горизонтально-неоднородной поверхностью. Постановка задачи о трансформации метеорологических характеристик под влиянием изменения свойств подстилающей поверхности.
35. Модельная задача о трансформации метеорологических характеристик в приземном слое под влиянием изменения свойств подстилающей поверхности (степенные законы для вертикальных профилей коэффициента турбулентности и скорости ветра).
36. Определение турбулентных потоков тепла и влаги с поверхности в условиях трансформации потока. Высота внутреннего пограничного слоя.
37. Обобщённая изобарическая система координат. Общий принцип преобразования уравнений из геометрической системы координат в систему, связанную с давлением.
38. Преобразование уравнений движения и притока тепла в изобарическую систему координат.
39. Преобразование уравнения неразрывности в изобарическую систему координат.
40. Граничные условия в задаче краткосрочного прогноза по примитивным уравнениям.
41. Процедура численного решения уравнений гидротермодинамики применительно к задачам краткосрочного прогноза (по примитивным уравнениям).
42. Вывод уравнения переноса вихря в изобарической системе координат; его упрощение.
43. Вывод уравнения для дивергенции, его упрощённая форма.
44. Квазигеострофическая модель краткосрочного прогноза.
45. Бароклинный потенциальный вихрь Эртеля и баротропный потенциальный вихрь; условия их сохранения.
46. Непериодические изменения давления во времени. Адаптация полей скорости и давления.
47. Основные формы энергии и уравнения для их изменений.
48. Баланс различных видов энергии для единичной массы воздуха и для вертикального столба атмосферы. Соотношение между внутренней и потенциальной энергией в столбе воздуха бесконечной высоты. Доступная потенциальная энергия.
49. Взаимные преобразования различных видов энергии в столбе воздуха бесконечной высоты.
50. Энергетический баланс глобальной атмосферы, скорость генерации и диссипации различных видов энергии.
51. Влияние бароклинности на изменение циркуляции по замкнутому контуру.
52. Влияние вращения Земли на изменение циркуляции по замкнутому контуру.
53. Влияние трения на изменение циркуляции по замкнутому контуру.
54. Элементы общей циркуляции атмосферы.
55. Постановка задачи общей циркуляции атмосферы. Крупномасштабная турбулентность. Зонально осредненные уравнения движения и переноса тепла.
56. Параметризация планетарного пограничного слоя.
58. Основной характер общего переноса в атмосфере.
59. Баротропная неустойчивость зонального переноса.
60. Особенности переноса воздушных масс в экваториальной зоне.

Курсовая работа

Перечень тем и критерии оценивания курсовой работы представлены в Фонде оценочных средств.

Методика выполнения курсовой работы представлена в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Динамическая метеорология».

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10

Расчетно-графическая работа «Расчет метеорологических характеристик в пограничном слое атмосферы»	20
Расчетно-графическая работа «Структура приземного слоя атмосферы»	20
Расчетно-графическая работа «Нестационарные процессы в пограничном слое атмосферы»	20
Промежуточная аттестация	30
ИТОГО	0-100

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

Балльная шкала итоговой оценки курсовой работы

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Геофизическая гидродинамика».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Динамическая метеорология. Под ред. Лайхтмана Д.Л.–Л.: Гидрометеиздат, 1976. –608с.
2. Задачник по динамической метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 166с.

Дополнительная литература

1. Подольская Э.Л. Механика жидкости и газа. Раздел «Геофизическая гидродинамика». Учебное пособие. – СПб.: изд. РГГМУ, 2007.- 154с.
2. ...Радикевич В.М. Динамическая метеорология для океанологов. Учебное пособие. – Л.: изд. ЛПИ, 1985. – 157с.
3. Задачник по динамической метеорологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 166с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://ecmwf.int> сайт европейского центра среднесрочных прогнозов погоды
2. <https://www.ncdc.noaa.gov> сайт уациональное управление океанических и атмосферных исследований (США)
3. <https://www.wcrp-climate.org> сайт международной программы изучения изменения

климата

8.3. Перечень программного обеспечения

1. ...GrADS — свободно распространяемое программное обеспечение

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. <http://elib.rshu.ru> Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн.
2. <http://znanium.com> Электронно-библиотечная система Знаниум.

3. ...

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2. **Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
- 6.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных

функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.