

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИЧЕСКАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Уровень:
Бакалавриат


Форма обучения
Очная/Заочная


Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»


 Волобуева О.В.

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
« 19 » мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры МКОА
« 12 » мая 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик:
 Головина Е.Г.

 Мханна А.И.Н.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина "Физическая метеорология" является общепрофессиональной специальной физической дисциплиной изучаемой бакалаврами по направлению Прикладная гидрометеорология, направленность (профиль) – Прикладная метеорология. Целью освоения дисциплины «Физическая метеорология» является получение студентами комплекса знаний, раскрывающих закономерности физических процессов, происходящих в атмосфере и факторов, влияющих на эти процессы.

Основные задачи:

- ознакомление студентов с основными положениями физической метеорологии, позволяющими продолжить понимания происходящих в атмосфере процессов, на основе уже имеющихся знаний, полученных при изучении дисциплины «Физика атмосферы»,
- изучение закономерностей, по которым процессы и явления происходят;

При подготовке бакалавров по направлению Прикладная гидрометеорология дисциплина "Физическая метеорология" является базовой для изучения в дальнейшем теоретической и экспериментальной физики атмосферы, синоптической метеорологии и Геоинформационные системы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая метеорология» при подготовке бакалавров по направлению «Прикладная метеорология», относится к основным дисциплинам общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Математика».

Параллельно с дисциплиной «Физическая метеорология» изучаются:

- «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Механика жидкости и газа (гидродинамика)», «Дистанционное зондирование атмосферы», Дисциплина «Физическая метеорология» является базовой для освоения дисциплин:

- «Геоинформационные системы», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений», «Безопасность жизнедеятельности при производстве гидрометеорологических работ», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Сетевые технологии обмена информацией», «Цифровые метеорологические измерительные системы».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ПК-2.

Профессиональные компетенции

Таблица 1.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен анализировать явления и про-	ПК-2.1. Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной	<i>Знать:</i> – строение, состав, свойства атмосферы;

<p>цессы природной среды, выявлять их закономерности</p>	<p>среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных</p>	<ul style="list-style-type: none"> – вертикальное изменение распределение водяного пара в атмосфере; – основы фазовых переходов воды в атмосфере; – условия образования и классификацию туманов, облаков и осадков; – Оптические явления в облаках и осадках. в атмосфере. – основы динамики атмосферы; – основы теплового режима подстилающей поверхности и атмосферы. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать рост капель в облаках и осадках. – анализировать особенности фазовых переходов воды в атмосфере (конденсация, кристаллизация, испарение); – объяснять оптические явления в облаках и осадках. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оценки условий образования атмосферных явлений. – знаниями, достаточными для понимания природы основных физических процессов, протекающих в атмосфере, и ее тесном взаимодействии с земной поверхностью и околоземным космическим пространством.
--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252	144
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	98	16
в том числе:		
лекции	42	8
Лабораторные занятия	56	8
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	154	128
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	экзамен	экзамен

Таблица 2.

4.1. Структура дисциплины

Таблица 3.

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
1	Вода в атмосфере	3	6	14	66	Вопросы на лекционных занятиях, лабораторные работы.	ПК-2	ПК-2.1
2	Движение воздуха	3	1	4	16	Вопросы на лекционных занятиях, лабораторные работы.	ПК-2	ПК-2.1
3	Тепловой режим подстилающей поверхности	4	4	4	24	Вопросы на лекционных занятиях, лабораторные работы.	ПК-2	ПК-2.1
4	Тепловой режим нижней атмосферы	4	5	5	24	Вопросы на лекционных занятиях, лабораторные работы.	ПК-2	ПК-2.1
5	Оптические явления в облаках и осадках.		5	5	24	Вопросы на лекционных занятиях, лабораторные работы.	ПК-2	ПК-2.1
6	Итого		42	56	154		ПК-2	ПК-2.1

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Вода в атмосфере

Вода в атмосфере в трех фазовых состояниях. Пространственное и вертикальное изменение содержания водяного пара в атмосфере. Суточный и годовой ход влажности воздуха. Факторы, влияющие на характеристики влажности. Влагооборот и факторы на него влияющие.

4.2.2. Фазовые переходы воды в атмосфере.

Условия фазовых переходов вода в атмосфере. Диаграмма фазовых состояний воды в атмосфере. Факторы, влияющие на давление насыщенного пара. Испарение с земной поверхности и с поверхностей больших и малых водоемов. Равновесная относительная влажность. Конденсация. Работа образования зародышевых капель. Роль ядер конденсации. Образование зародышевых капель. Факторы, влияющие на их рост. Переохлаждение капель. Образование ледяных кристаллов в атмосфере. Уравнение переноса водяного пара в турбулентной атмосфере.

4.2.3. Атмосферный аэрозоль

Круговорот аэрозольных частиц в атмосфере. Облачные ядра конденсации.

4.2.4. Физические условия образования туманов, облаков и осадков.

Туманы. Физико-метеорологические условия образования туманов. Их классификация. Основные характеристики туманов. Модели образования и строения туманов. Прогноз радиационных туманов. Облака. Физико-метеорологические условия образования облаков. Роль вертикальных движений различного масштаба, турбулентного перемешивания и радиационного выхолаживания в образовании облаков. Международная морфологическая классификация облаков. Генетическая классификация облаков. Физические характеристики облаков: водность, размер капель; капельные, кристаллические и смешанные облака; нижняя и верхняя границы облаков, их изменчивость во времени и пространстве. Осадки. Классификация осадков. Процессы укрупнения капель и кристаллов в облаках. Скорость роста и испарения капель. Коэффициент соударения (захвата). Роль твердой фазы в образовании осадков. Осадки из капельных, кристаллических и смешанных облаков. Особенности образования града. Наземная конденсация и осадки.

4.2.5. Основы динамики атмосферы.

Силы, действующие в атмосфере. Уравнение движения атмосферы. Установившееся движение воздуха без учета сил трения. Градиентный ветер. Геострофического ветер. Изменение геострофического ветра с высотой. Спираль Экмана. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне с учетом и без учета силы трения.

4.2.6. Тепловой режим деятельного слоя Земли и атмосферы.

Теплофизические характеристики почвы, воды и воздуха. Основные законы распространения тепла в почве. Температура земной поверхности. Вертикальное распределение температуры почвы. Поток тепла в почве. Особенности распространения тепла в водоемах. Атмосфера – турбулентная среда. Динамические факторы возникновения атмосферной турбу-

лентности. Основные характеристики турбулентности. Понятие о приземном и пограничном слоях атмосферы. Изменение скорости ветра с высотой. Суточный ход ветра. Поток тепла в атмосфере. Уравнение притока тепла в атмосфере. Уравнение притока тепла в турбулентной атмосфере. Коэффициент турбулентного обмена и коэффициент турбулентности. Методы его определения. Методы расчета турбулентного потока тепла. Суточный и годовой ход температуры. Изменение температуры воздуха с высотой. Периодические и непериодические изменения температуры в тропосфере. Инверсии температуры. Высота и температура

4.2.7. Оптические явления в атмосфере, облаках и осадках.

Оптические величины. Оптические явления, связанные с рассеянием света в атмосфере. Метеорологическая дальность видимости. Видимость в облаках, туманах, осадках.

Причины рефракции света в атмосфере. Астрономическая и земная рефракции. Явления, обусловленные рефракцией света.

Гало, венцы, радуга и другие оптические явления в атмосфере.

4.3. Содержание занятий семинарского типа

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

Таблица 4.

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
1	Пространственное распределение водяного пара в атмосфере	2
2	Факторы, влияющие на фазовые переходы воды в атмосфере	4
3	Расчет скорости испарения с поверхности водоемов и суши	4
4	Рост зародышевых капель в атмосфере.	2
5	Условия образования тумана. Микрофизические характеристики тумана. Видимость в тумане.	4
6	Условия образования облачности. Микрофизические характеристики облаков.	2
7	Рост капель и ледяных частиц в облаках и туманах. Осадки.	4
8	Силы, действующие в атмосфере	2
9	Расчет скорости геострофического ветра. Движение в циклоне и антициклоне	2
10	Движение в циклоне и антициклоне	2

11	Методы расчета потока тепла в почве.	4
12	Анализ суточного хода потока тепла в почве	4
13	Расчет факторов турбулентности нижней атмосферы	4
14	Методы расчета молекулярного и турбулентного потока тепла в атмосфере	6
15	Анализ географического изменения суточного и годового хода температуры воздуха	4
16	Методы расчета метеорологической дальности видимости	4
17	Влияние характеристик облачности на образования оптических явлений в атмосфере	2

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

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и практическим занятиям студент может приходить на консультации с преподавателем, для чего студент может использовать возможности удаленного доступа (Интернет).

Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу с последующим их домашним анализом и письменными ответами на следующей лекции и на практических занятиях.

Решение задач по разделам. Студентам предлагаются задачи из задачника [3] для домашнего решения и последующей проверки.

Беседа со студентами (коллоквиум) после изучения каждой темы раздела.

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 - 70
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 7
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 23

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:

Перечень вопросов к экзамену после третьего семестра по дисциплине «Физическая метеорология»

1. Вода в атмосфере. Особенности физических характеристик воды.
2. Характеристики влажности и факторы, на них влияющие.

3. Вертикальное изменение влажности воздуха в приземном слое атмосферы
4. Суточный ход характеристик влажности.
5. Географическое распределение водяного пара в атмосферы
6. Вертикальное изменение влажности воздуха в приземном слое атмосферы
7. Метеорологические условия образования радиационных туманов. Прогноз радиационных туманов
8. Диаграмма фазового состояния воды в атмосфере, её анализ.
9. Факторы, влияющие на давление насыщенного пара в атмосфере
10. Понятие – скорость испарения. Единицы измерения и факторы на эту величину влияющие
11. Равновесная относительность влажности. Практическое использования этой величины.
12. Особенности испарения с подстилающей поверхности Земли. Методы расчета
13. Особенности испарения с поверхности почвы, покрытой растительностью
14. Испарение с поверхности водоемов. Методы расчета
15. Характеристики турбулентности атмосферы
16. Уравнение переноса водяного пара в турбулентной атмосфере.
17. Суточный и годовой ход характеристик влажности
18. Работа образования зародышевых капель в атмосфере
19. Роль аэрозолей в образовании капель в атмосфере
20. Метеорологические условия образования радиационных туманов. Прогноз радиационных туманов
21. Метеорологические условия образования адвективных туманов
22. Туманы парения. Их характеристики.
23. Физические условия образования туманов смешения
24. Факторы, влияющие на суточный ход температуры воздуха
25. Дымка, туман, мгла. Условия образования
26. Антропогенные туманы. Условия образования
27. Географическое распределение туманов
28. Морфологическая и генетическая классификация облачности. Физические характеристики облаков.
29. Метеорологические условия образования конвективных облаков.
30. Метеорологические условия образования облаков восходящего движения воздушной массы.(слоистообразных облаков)
31. Метеорологические условия образования волнообразных облаков
32. Осадки.Физические условия образования осадков
33. Конденсационный рост капель
34. Коагуляционный рост капель
35. Сублимационный рост капель
36. Суточный и годовой ход облачности
37. Географическое распределение облачности по наземным данным
38. Роль облачности в формировании продолжительности солнечного сияния.
39. Силы, действующие в атмосфере
40. Изменение скорости ветра с высотой. Понятие Приземный и Пограничный слой атмосферы.
41. Градиентный ветер в циклоне и антициклоне.
42. Роль трения в изменении характеристик ветра с высотой.
43. Понятие о воздушных массах и фронтах. Дивергенция и конвергенция в циклонах и антициклонах
44. Местные ветры

Перечень вопросов к экзамену после четвертого семестра по дисциплине «Физическая метеорология»

1. Теплофизические характеристики почвы, воды и воздуха.
2. Основные законы распространения тепла в почве
3. Факторы, влияющие на поток тепла в почве и водоемах
4. Вертикальное изменение температуры почвы в зависимости от времени суток и года
5. Особенности распространения тепла в водоемах
6. Суточный ход температуры поверхности почвы, водоемов и воздуха в приземном слое атмосферы
7. Потоки тепла в атмосфере. Методы расчета турбулентного потока тепла в атмосфере.
8. Суточный и головой ход температуры воздуха
9. Изменение температуры воздуха с высотой в приземном слое. Периодические и непериодические изменения температуры в тропосфере
10. Изменение амплитуды суточного хода температуры с высотой
11. Образование инверсии температуры в приземном слое атмосферы. Приземные инверсии
12. Турбулентность в атмосферы. Факторы, влияющие на характеристики турбулентности
13. Динамический и термический факторы возникновения атмосферной турбулентности.
14. Уравнение переноса тепла в атмосфере
15. Уравнение притока тепла в атмосфере.
16. Изменение суточной амплитуды температуры воздуха с высотой
17. Типы годового хода температуры воздуха
18. Географическое распределение температуры воздуха
19. Непериодические изменения температуры воздуха
20. Заморозки
21. Континентальность климата. Индексы континентальности
22. Распределение с высотой температуры в тропосфере и стратосфере
23. Стратификация воздушных масс
24. Тепловой баланса земной поверхности
25. Атмосферные явления, связанные с молекулярным и аэрозольным рассеянием света в атмосфере
26. Метеорологическая дальность видимости.
27. Дальность видимости естественных и искусственных объектов.
28. Видимость в облаках, туманах и осадках. Факторы, влияющие на неё.
29. Оптические явления в атмосфере, связанные с астрономической рефракцией света
30. Земная рефракция и оптические явления, с ней связанные
31. Факторы, влияющие на образование радуги.
32. Факторы, влияющие на образование гало в атмосфере
33. Факторы, влияющие на образование венцов в атмосфере

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Распределение баллов по видам учебной работы

Таблица 5.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы, 3 се-	Баллы
--	-------

местр	
Посещение лекционных занятий	7
Тепловой баланс деятельного слоя Земли	4
Факторы, влияющие на характеристики влажности воздуха	4
Влагооборот в атмосфере	2
Факторы, влияющие на фазовые переходы воды в атмосфере	4
Факторы, влияющие на давление насыщенного пара	6
Расчет скорости испарения с поверхности водоемов и суши	4
Рост зародышевых капель в атмосфере	10
Условия образования тумана. Микрофизические характеристики тумана. Видимость в тумане	6
Условия образования облачности. Микрофизические характеристики облаков.	4
Рост капель и ледяных частиц в облаках и туманах. Осадки.	6
Силы, действующие в атмосфере	2
Расчет скорости геострофического ветра	6
Движение в циклоне и антициклоне в свободной атмосфере	4
Влияние силы трения на движение воздуха	4
Движение в циклоне с учетом силы трения	2
Движение в антициклоне с учетом силы трения	2
Промежуточная аттестация	23
ИТОГО	100
Вид учебной работы, за которую ставятся баллы, 4 семестр	
Посещение лекционных занятий	14
Теплофизические характеристики почвы, воды и воздуха	2
Основные законы распространения тепла в почве	4
Суточный ход температуры поверхности почвы, водоемов и воздуха в приземном слое атмосферы	6
Турбулентность в атмосфере. Факторы, влияющие на характеристики турбулентности	4
Методы расчета турбулентного потока тепла в атмосфере.	4
Динамический и термический факторы возникновения атмосферной турбулентности.	5
Уравнение потока и притока тепла в атмосфере	4
Изменение суточной амплитуды температуры воздуха с высотой	6
Заморозки	2
Стратификация воздушных масс	4
Распределение с высотой температуры в тропосфере и стратосфере	2
Тепловой баланса земной поверхности	4
Основы теории молекулярного рассеяния света в атмосфере	2
Основы теории аэрозольного света в атмосфере	2
Метеорологическая дальность видимости	6
Видимость реальных объектов	4
Оптические явления, связанные с Астрономической рефракцией света в атмосфере	2

Оптические явления, связанные с земной рефракцией в атмосфере	3
Промежуточная аттестация	23
ИТОГО;	100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Таблица 6.

Оценка	Баллы
Отлично	80-100
Хорошо	65-79
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

1. Роль воды в атмосфере в формировании метеорологического режима атмосферы
2. Факторы, влияющие на давление насыщенного пара в атмосфере
3. Физические условия образования туманов
4. Основные физические условия образования облаков и их морфологическая и генетическая классификация
5. Осадки из водяных, ледяных и смешанных облаков.
6. Условия образования града, крупы, снежных зерен
7. Испарение и факторы его определяющие.
8. Методы расчета испарения с различных подстилающих поверхностей.
9. Метеорологические аспекты круговорота воды в атмосфере
10. Физические процессы образования и классификация туманов.
11. Физические процессы образования и классификация облаков
12. Факторы, влияющие на величину давления насыщенного пара над поверхностью.
13. Водяной пар в воздухе и характеристики влажности воздуха.
14. Особенности режима влажности атмосферы высоких широт.
15. Образование и эволюция водяной капли в атмосфере.

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 «Физическая метеорология»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Матвеев Л.Т. Физика атмосферы. – СПб.: Гидрометеиздат, 2000.
2. Андреев А.О., М.В. Дукальская, Е.Г. Головина. Облака: происхождение, классификация, распознавание. Учебное пособие. С.-Пб. РГГМУ, 2007

3. Толмачева, Н.И. Физическая метеорология. Учебное пособие; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2012.– 324 с.

4. Бройдо А. Г. и др. Задачник по общей метеорологии. – Л.: Гидрометеоздат, 1984.

5. Психометрические таблицы. – Л.; Гидрометеоздат, 1981. с.

6. <http://znanium.com/bookread2.php?book=424281>

Дополнительная литература

1. Бройдо А. Г. и др. Задачник по общей метеорологии. – Л.: Гидрометеоздат, 1984.

2. Психометрические таблицы. – Л.; Гидрометеоздат, 1981.

3. Атлас облаков. Под ред. А. Х. Хргиана, Н. И. Новожилова. – Л.: Гидрометеоздат, 1978.

4. Кирюхин Б. В., Зверев А. С., Кондратьев К. Я., Селезнева Е. С., Тверской П. Н., Юдин М. И. Курс метеорологии (физика атмосферы). Под ред. проф. П. Н. Тверского, Гидрометеоздат, 1951.

5. Тверской П. Н. Курс метеорологии (физика атмосферы), Гидрометеоздат, 1963.

6. Зверев А. С. Туманы и их предсказание, Гидрометеоздат, 1954.

7. Гаврилов В.А. Видимость в атмосфере. - Л.: Гидрометеоздат, 1966. - 324 с

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://elib.rshu.ru/> - Электронно-библиотечная система **ГидроМетеОнлайн** (учебники, учебные пособия, монографии, статьи по гидрометеорологии)

2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека **eLIBRARY.RU**

3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - электронная библиотека РФФИ

4. <http://www.springer.com/> - научное издательство **Springer** (материалы по геофизическим, экологическим географическим направлениям научных исследований, по общественным, социальным, гуманитарным наукам и информационным технологиям)

5. Анализ данных температурно-ветрового зондирования <http://www.flymeteo.org>

6. Анализ критериев неустойчивости атмосферы <http://www.weather.uwyo.edu>

7. Анализ спутниковых данных <http://eumetrain.org/>

8.3. Перечень информационных справочных систем

1. [ГидроМетеоОнлайн](#);

8.5. Перечень профессиональных баз данных

Профессиональные базы данных не используются

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программе дисциплины

Учебная аудитория 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 обеспеченностью доступа к архиву метеорологических карт и наблюдений

1. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

2. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
3. **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.

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.

