

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 16:39:14
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМНИКИ И ПОТРЕБИТЕЛИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической энергии в
системах электроснабжения

Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 6 семестре

очная
2022

Разработано:

Доцент кафедры физики, электротехники
и электроэнергетики

(должность разработчика)

Колесников Г.Ю.

(Ф И О.)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины

- формирование у студентов систематических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации комплексных систем электроснабжения городов и промышленных предприятий.

Задачами дисциплины является:

- Знать взаимосвязи между потребителями и системой электроснабжения, показатели графиков нагрузки электроприемников и потребителей;
- Уметь анализировать графики нагрузки.
- Владеть навыками разработки основных энергосберегающих мероприятий в системах электроснабжения.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана Б1.В.01-Б1.В.16.03 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 6 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения.	ИД-1 _{ПК-1} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения ИД-2 _{ПК-1} Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения	Знает: взаимосвязи между потребителями и системой электроснабжения, показатели графиков нагрузки электроприемников и потребителей. Умеет: анализировать графики нагрузки. Владеет: навыками разработки основных энергосберегающих мероприятий в системах электроснабжения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	
Из них аудиторных:		40,5	
Лекций		27	
Лабораторных занятий		13,5	
Практических занятий			
Самостоятельной работы		40,5	
Формы контроля:			
Контрольная работа			
Зачёт с оценкой			

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
6 семестр							
1	Тема 1. Классификация потребителей и приёмников электрической энергии.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	3	—	3
2	Тема 2. Характеристика режимов электропотребления и электроустановок.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	3	—	3
3	Тема 3. Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	3	—	3
4	Тема 4. Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	3	—	3
5	Тема 5. Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	1,5	—	3
6	Тема 6. Устройство и характеристики электротехнических устройств.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	—	—	3

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

7	Тема 7. Энергосбережение.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1}	1,5	—	—	—	3
8	Тема 8. Ценологические модели в СЭС . Вероятностно-статистический метод как основа практических методик определения расчетной нагрузки элементов систем электроснабжения на различных ее уровнях.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1}	1,5	—	—	—	3
9	Тема 9. Осветительные установки и мероприятия по энергосбережению. Техно-экономические характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок).	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1}	1,5	—	—	—	3
10	Тема 10. Бытовые электроприемники и мероприятия по энергосбережению. Техно-экономические характеристики компенсации реактивных нагрузок.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1}	1,5	—	—	—	1,5
11	Тема 11. Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1}	1,5	—	—	—	1,5
12	Тема 12. Учет категории надежности электроснабжения электроприемников и величин допускаемых систематических и послеаварийных перегрузок при выборе количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1}	1,5	—	—	—	1,5
13	Тема 13. Управление электрической сетью	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1}	1,5	—	—	—	1,5
14	Тема 14. Управление	ПК-1	1,5	—	—	—	1,5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	режимами электропотребления.	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1					
15	Тема 15. Режимы нейтрали электроустановок в сетях среднего и низшего напряжений.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	—	—	1,5
16	Тема 16. Показатели качества электроэнергии . Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	—	—	1,5
17	Тема 17. Отклонения напряжения, размах изменений напряжения. Исследование уровней напряжения в промышленных электросетях.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	—	—	1,5
18	Тема 18. Регулирование уровней напряжения в промышленных электросетях.	ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	1,5	—	—	—	1,5
Итого			27	—	13,5	—	40,5

5.2. Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
1	Тема 1. Классификация потребителей и приёмников электрической энергии.	1,5	—
2	Тема 2. Характеристика режимов электропотребления и электроустановок.	1,5	—
3	Тема 3. Расчетные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов.	1,5	—
4	Тема 4. Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования.	1,5	—
5	Тема 5. Типы схем распределительных электросетей до и выше 1000 В	1,5	—
6	Тема 6. Устройство и характеристики электроприемников	1,5	—
7	Тема 7. Энергосбережение.	1,5	—
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: 8 Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		1,5	—

	уровнях.		
9	Тема 9. Осветительные установки и мероприятия по энергосбережению. Техничко-экономические характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок).	1,5	—
10	Тема 10. Бытовые электроприемники и мероприятия по энергосбережению. Техничко-экономические характеристики компенсации реактивных нагрузок.	1,5	—
11	Тема 11. Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений.	1,5	—
12	Тема 12. Учет категории надежности электроснабжения электроприемников и величин допускаемых систематических и послеаварийных перегрузок при выборе количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций.	1,5	—
13	Тема 13. Взаимодействие с электрической сетью.	1,5	—
14	Тема 14. Управление режимами электропотребления.	1,5	—
15	Тема 15. Режимы нейтрали электроустановок в сетях среднего и низшего напряжений	1,5	—
16	Тема 16. Показатели качества электроэнергии . Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения.	1,5	—
17	Тема 17. Отклонения напряжения, размах изменений напряжения. Исследование уровней напряжения в промышленных электросетях.	1,5	—
18	Тема 18. Регулирование уровней напряжения в промышленных электросетях.	1,5	—
Итого		27	

5.3. Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
	Лабораторная работа №1. Выбор параметров основного электрооборудования и	3	—
	нагрузки по мощности и коэффициенту мощности. Научиться подбирать его по показателям системы.		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

2	Лабораторная работа №2. Регулирование напряжения в системе электроснабжения промышленного предприятия и компенсация реактивной мощности. Приобрести навыки регулирования напряжения в системе электроснабжения промышленного предприятия и компенсация реактивной мощности.	3	—
3	Лабораторная работа №3. Изменений напряжения, фликер, несинусоидальность и несимметрия напряжений в распределительных электрических сетях 10-0,4 кВ. Изучить изменение напряжения фликер, несинусоидальность и несимметрия напряжений в распределительных электрических сетях 10-0,4 кВ.	3	—
4	Лабораторная работа №4. Регулирование уровней напряжения в промышленных электросетях. Приобрести навыки регулирования уровней напряжения в промышленных электросетях.	3	—
5	Лабораторная работа №5. Регулирование потерь по электропитанию в промышленных электросетях. Приобрести навыки регулирования потерь по электропитанию в промышленных электросетях	1,5	—
Итого		13,5	—

5.4. Наименование практических занятий

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом.

5.5. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр					
ПК-1 ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1	Самостоятельное изучение литературы по темам №1-18	Собеседование	23,805	2,645	26,45
	Подготовка к лекциям	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Подготовка к лабораторным работам	Собеседование	1,215	0,135	1,35
	Подготовка к контрольной работе	Собеседование	9	1	10
		Итого:	36,45	4,05	40,5

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Приемники и потребители электроэнергии в системах электроснабжения» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Гужов Н. П. , Ольховский В. Я. , Павлюченко Д. А. Системы электроснабжения: учебник/ Гужов Н. П. , Ольховский В. Я. , Павлюченко Д. А. Новосибирск: НГТУ, 2015.– 262 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438343
2. Соколова, Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника : учебник/Е.М. Соколова. - 9-е изд., испр.-М.: Академия, 2014. - 224 с.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН	
8.1.1. Перечень основной литературы:	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2013. - 560 с. - (Учебники для ву-зов. Специализация: Энергетические установки электрических машин). - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-8114-1369-0	
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

2.Акимова, Н. А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин ; под ред. Н.Ф. Котеленца. - 10-е изд., испр. - М. : Академия, 2013. - 304 с. - Прил.: с. 284-295. - Библиогр.. с. 296.

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

1. Методические рекомендации для подготовки к лабораторным работам.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.
3. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальные информационные справочные системы не требуются.

Программное обеспечение:

1	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level- лицензия № 61541869 от 15.02.2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г.
2	Microsoft Office Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level - лицензия № 61541869 от 15.02.2013 Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.
Лабораторные занятия	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электроснабжения и электропотребления». Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии». Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электрические станции и подстанции». Комплект учебно-лабораторного оборудования «Умная местная распределительная электрическая сеть». Научно-исследовательский комплекс «Оптимизация режимов работы электрических сетей с активными элементами, выполненными на базе силовых полупроводниковых преобразователей», исполнение стендовое компьютерное. Научно-исследовательский комплекс «Автоматизированные средства управления и защиты в системах электроснабжения промышленных предприятий», исполнение стендовое компьютерное. Научно-исследовательский комплекс «Применение автоматизированных систем контроля и учета

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

с целью повышения эффективности эксплуатации лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники». Комплект учебно-лабораторного оборудования

	«Электротехнические материалы». Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехнические машины». Комплект типового лабораторного оборудования Электротехнические машины». Лабораторное оборудование «Электроэнергетика-релейная защита и автоматика». Учебный стенд «Теория электрических цепей и основы электротехники». Мультимедийное оборудование: интерактивный проектор, ноутбук, магнитно-маркерная доска. Комплект учебной мебели.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде."

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

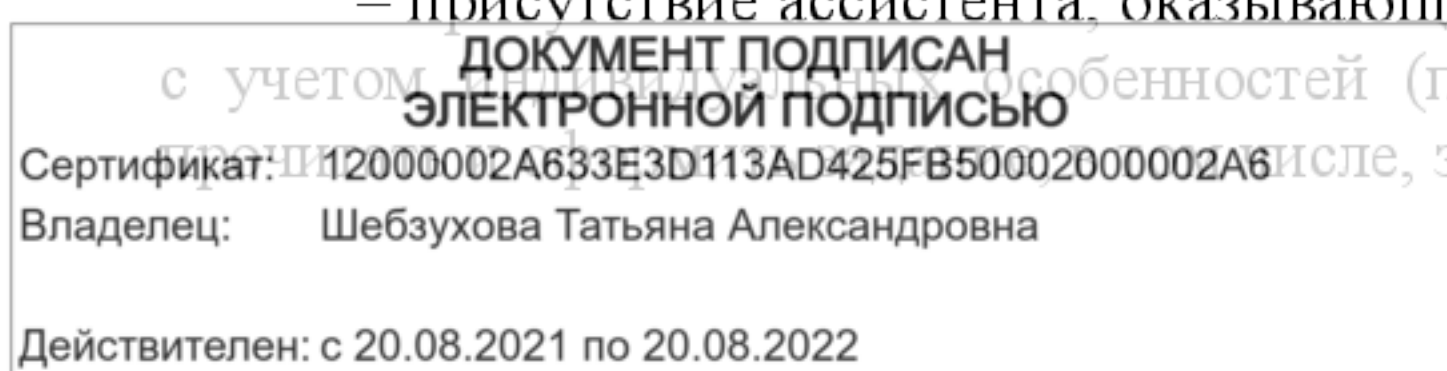
Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),



- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022