

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 22.09.2022 19:36:00

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c9b8e7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

А.В. Ефанов

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

название дисциплины (модуля)

Основы токсикологии и экологического нормирования

Направление подготовки/специальность 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)/специализация Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Форма обучения очная

Год начала обучения 2022

Реализуется в 5 семестре

Старший преподаватель кафедры химической технологии, машин и аппаратов химических производств

_____ Сыпко К. С.

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний и практических навыков в области экологии токсичных веществ и осмысление экотоксикологических проблем современности с точки зрения обеспечения экологической безопасности и ответственности при выборе и принятии оптимальных решений в своей будущей профессиональной деятельности, направленных на экологизацию природопользования, природосообразное его использование, обеспечивающих высокое качество жизни и здоровья ее населения.

В задачи данного курса входит:

- сформировать систему понятий экологической токсикологии;
- дать представления об источниках поступления токсичных веществ в окружающую среду, их распространении и поведении в окружающей среде;
- рассмотреть пути поступления токсичных веществ и механизмы их поведения в организме;
- ознакомить с конечными эффектами воздействия поллютантов на популяции, сообщества или экосистемы;
- рассмотреть токсикологическое нормирование различных природных сред

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы токсикологии и экологического нормирования относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Ее освоение происходит в 5 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), 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-4 Способен реализовать мероприятия по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод и обработки осадка	ИД-1 осуществляет организацию технологических режимов природоохранных объектов, соблюдая правила охраны окружающей среды, промышленной и специальной безопасности	Пороговый уровень понимает технологический процесс в соответствии с регламентом; Повышенный уровень понимает основы использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
	ИД-2 производит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; проводит мероприятия по санитарной обработке рабочего места, стерилизации оборудования	Пороговый уровень осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом; Повышенный уровень анализирует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
	ИД-3 осуществляет плани-	Пороговый уровень

	рование работ, определение границ территорий и объектов мониторинга поднадзорных территорий	применяет методы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом Повышенный уровень овладевает использованием технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
--	---	---

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	15
Из них аудиторных:		40,5	
Лекций		13,5	6
Лабораторных работ		13,5	3
Практических занятий		13,5	6
Самостоятельной работы		40,5	
Формы контроля:			
Зачет с оценкой			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

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	
5 семестр							
1	Введение в экологическую токсикологию	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5	1,5			40,5
2	Токсикометрия	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5	1,5			
3	Классификация и краткие характеристики	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5	1,5	1,5		

	стики основных групп токсикантов						
4	Основные закономерности воздействия токсикантов на живые системы на клеточном и организменном уровнях организации живой материи	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5	1,5	3		
5	Защита от токсикантов в повседневной жизни	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5	1,5	3		
6	Основные закономерности воздействия токсикантов на природные системы	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5	1,5	3		
7	Регламентирование содержания и меры снижения действия токсикантов.	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	1,5	1,5	3		
8	Токсикологическое нормирование. Процедура нормирования в разных странах	ИД-1 ПК-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4	3	3			
	ИТОГО за 5 семестр		13,5	13,5	13,5		40,5
	ИТОГО		13,5	13,5	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
5 семестр			
1	Введение в экологическую токсикологию. Понятие экотоксикологии, как	1,5	

	науки; возникновение и становление науки; предмет и задачи токсикологических исследований, понятие токсичности и токсического процесса, формы проявления токсического процесса на различных уровнях организации жизни.		
2	Токсикометрия. Основные показатели токсичности; Система измерения токсикологических воздействий на экосистемы	1,5	
3	Классификация и краткие характеристики основных групп токсикантов. Понятие «токсикант»; классификации токсикантов; токсикодинамические характеристики наиболее опасных и распространенных токсикантов;	1,5	лекция-дискуссия
4	Основные закономерности воздействия токсикантов на живые системы на клеточном и организменном уровнях организации живой материи. Общие закономерности; свойства молекул токсиканта, определяющие степень токсичности вещества, возможные механизмы взаимодействия токсикантов с рецепторами на клеточном уровне; действие молекул токсиканта на элементы межклеточного пространства; действие молекул токсикантов на структурные элементы клеток; основные закономерности воздействия токсикантов на живые системы на уровне организма.	1,5	лекция-дискуссия
5	Защита от токсикантов в повседневной жизни. Бытовые токсиканты; действия антидотов (противоядий) и первая помощь при отравлениях	1,5	
6	Основные закономерности воздействия токсикантов на природные системы. Ксенобиотический профиль среды и его формирование; персистирование и трансформация экополлютантов в среде; накопление экополлютантов в живых системах; экотоксикодинамические эффекты.	1,5	
7	Регламентирование содержания и меры снижения действия токсикантов. Регламентированное содержание токсикантов; виды нормирования (санитарно-гигиеническое нормирование); схема оценки почв сельскохозяйственного назначения как пример нормирования токсикантов.	1,5	
8	Токсикологическое нормирование.	1,5	лекция-дискуссия

	Процедура нормирования в разных странах. Экологическое нормирование; экологические критерии; популяционные индикаторы; индикаторы устойчивого развития;		
8	Токсикологическое нормирование. Процедура нормирования в разных странах. Процедура токсикологического нормирования в разных странах.	1,5	лекция-дискуссия
	Итого за 5 семестр	13,5	6
	Итого	13,5	6

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			
1	Лабораторная работа 1. Техника безопасности при работе с токсикантами в лабораторных условиях. Классификация основных разделов токсикологии.	1,5	
4	Лабораторная работа 2. Методы определения токсичности вредных веществ (на примере пестицидов)	1,5	
4	Лабораторное занятие 3. Качественный анализ пестицидов	1,5	Эксперимент
5	Лабораторная работа 4. Методы биоиндикации и биотестирования	1,5	Эксперимент
5	Лабораторная работа 5. Оценка токсичности продуктов на инфузориях <i>Tetrahimena periformis</i>	1,5	
6	Лабораторная работа 6. Исследование запыленности воздуха	1,5	
6	Лабораторная работа 7. Определение окисляемости природных и сточных вод	1,5	
7	Лабораторная работа 8. Методы определения остаточных количеств пестицидов в биологических средах и сельскохозяйственной продукции	3	
	Итого за 5 семестр	13,5	3
	Итого	13,5	3

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
5 семестр			

1	Практическая работа 1. Предмет, цели и задачи токсикологии как науки. основные направления и разделы токсикологии	1.5	
2	практическая работа 2. Общая характеристика токсикантов (ядов). основы их классификаций. группы наиболее опасных токсикантов планеты	1.5	
3	практическая работа 3. Факторы, влияющие на токсичность химических соединений	1.5	
4	практическая работа 4. Токсикокинетика. пути поступления, распределения, выделения и проявления действия вредных химических веществ в организме	1.5	Решение разноуровневых и проблемных задач
5	практическая работа 5. Токсикодинамика. особенности токсического действия ядов на организм. методы детоксикации	1.5	Решение разноуровневых и проблемных задач
6	практическая работа 6. Токсикометрия. параметры токсичности и опасности вредных химических веществ. основы гигиенического нормирования	1.5	
7	практическая работа 7. Вредные факторы и здоровье человека	1.5	Решение разноуровневых и проблемных задач
8	практическая работа 8. Основы экотоксикологии. особенности воздействия экотоксикантов на биологические системы	1.5	
8	практическая работа 9. Основы экотоксикологии. особенности воздействия экотоксикантов на биологические системы (продолжение)	1,5	Решение разноуровневых и проблемных задач
Итого за 5 семестр		13,5	6
Итого		13,5	6

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
5 семестр					
ПК-4	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	3,8475	0,2025	4,05
ПК-4	Подготовка к практиче-	Собеседование	2,565	0,135	2,7

	скому занятию				
ПК-4	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	32,0625	1,6875	33,75
Итого за 5 семестр			38,475	2,025	40,5
Итого			38,475	2,025	40,5

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

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) **Основы токсикологии и экологического нормирования** 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 (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершенный раздел.

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

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

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 (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Гриц, М. А. Основы токсикологии / М. А. Гриц, Н. А. Гриц. – Минск: БГТУ, 2002. – 218 с.
2. Курляндский, Н. А. Основы токсикологии / Н. А. Курляндский. – М.: Мир, 2002. – 688 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Пурыгин, П. П. Основы химической токсикологии / П. П. Пурыгин. – М.: Просвещение, 2003. – 458 с.
2. Каплин, В. Г. Основы экотоксикологии / В. Г. Каплин. – М.: КолосС, 2007. – 232 с.

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

- 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с
- 2 Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине " Основы токсикологии и экологического нормирования" для студентов очной формы обучения, направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Сыпко К.С., г. Невинномысск, 2022.
- 3 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине " Основы токсикологии и экологического нормирования" для студентов очной формы обучения, направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Сыпко К.С., г. Невинномысск, 2022.

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

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование
- 6 <http://ecograde.bio.msu.ru> – Информационная система «Фундаментальные проблемы оценки состояния экосистем и экологического нормирования»

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

- | | |
|---|---|
| 1 | http://window.edu.ru/ — единое окно доступа к образовательным ресурсам. |
|---|---|

2	http://biblioclub.ru/ — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru — ЭБС.

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022).
	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 16 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Практические и лабораторные занятия	Аудитория № 413 «Учебно-научная лаборатория»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стул ученический – 14 шт., лабораторное оборудование: стол химический лабораторный – 12 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., мойка – 2 шт., тумба химическая лабораторная – 6 шт., шкафы-тумбы – 3 шт., аббе-рефрактометр лабораторный ИРФ-454Б2М – 2 шт., кондуктометр Lab 970, термостат циркуляци-

		онный ВТ14-2, РМС-Х "Электрохимия 1", электроплитка лабораторная ПЭ, РМС-Х "Кинетика 1", РМС-Х "Кинетика 2", вакуумный насос N 86 КТ.18, Ионномер АНИОН 4110, весы ВЛТЭ-150, демонстрационное оборудование: ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники
	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) 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.