МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента науки и инноваций

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы электронно-ионно-лучевых и плазменных технологий

Уровень образования: **высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации**
Направление подготовки / специальность: **11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Вакуумная и плазменная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **физики, Кафедра физики**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 31343

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 122 от «16» 2 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. физики _____ В. А. Бурдовицин

Заведующий обеспечивающей каф. физики _____ Е. М. Окс

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. физики _____ Е. М. Окс

Эксперты:

Заведующий аспирантурой _____ Т. Ю. Коротина

Заведующий кафедрой физики (физики) _____ Е. М. Окс

Доцент кафедры физики (физики) _____ А. В. Медовник

Согласована на портале № 31343

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубленное изучение методологических и теоретических основ электронно-ионно-плазменных воздействий на поверхности материалов, создание и применение новых технологий на их основе.

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение аспирантом широких и систематических знаний о физических явлениях, приводящих к изменениям структуры и свойств поверхности материалов при воздействии на нее потоками электронов, ионов и плазмы;

– формирование знаний об основах функционирования и конструктивных особенностях электронно-ионно-плазменного оборудования различных видов, применяемого в технологиях материалов;

– выработка умения оценивать условия и обосновывать целесообразность применения различных ЭИП технологий для решения конкретных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы электронно-ионно-лучевых и плазменных технологий» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Экспериментальные методы в сильноточной электронике.

Последующими дисциплинами являются: Вакуумная и плазменная электроника, Научно-исследовательская деятельность, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная практика), Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), Физика пучков заряженных частиц, Эмиссионные и электроразрядные явления в вакууме.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-3 обладание широкими систематическими знаниями о физических процессах в потоках заряженных частиц, определяющих и обеспечивающих функционирование устройств вакуумной и плазменной электроники и реализацию на их основе новых технологий;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** общую физику, основы электрофизики и электротехники, физики плазмы, физики пучков заряженных частиц, физики взаимодействия излучений с веществом;

– **уметь** применять методы математического анализа;

– **владеть** навыками использования персонального компьютера в научной работе.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	34	34
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	20

Согласована на портале № 31343

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Основные физические процессы взаимодействия ускоренных частиц и плазмы с веществом	10	10	30	50	ПК-3
2 Физические принципы работы пучкового и плазменного технологического оборудования	8	8	22	38	ПК-3
3 Некоторые промышленные электронно-ионно-плазменные технологии	0	0	20	20	ПК-3
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Основные физические процессы взаимодействия ускоренных частиц и плазмы с веществом	Особенности и основные преимущества обработки вещества плазмой и потоками ускоренных частиц	2	ПК-3
	Методы электронно-ионной и плазменной обработки	2	
	Эффекты взаимодействия частиц с поверхностью	4	
	Физика комбинированных воздействий	2	
	Итого	10	
2 Физические принципы работы пучкового и плазменного технологического	Физика вакуумной откачки. Вакуумная аппаратура и измерения вакуума	2	ПК-3
	Структурная схема основных этапов разработки и внедрения новых технологий в производство	2	

Согласована на портале № 31343

оборудования	Типы электронных пушек	2	
	Типы ионных источников	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Экспериментальные методы в сильноточной электронике	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Вакуумная и плазменная электроника	+	+	+
2 Научно-исследовательская деятельность	+	+	+
3 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+	+	+
4 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научная практика)	+	+	+
5 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	+	+	+
6 Физика пучков заряженных частиц	+	+	+
7 Эмиссионные и электроразрядные явления в вакууме	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Тест, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 31343

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Основные физические процессы взаимодействия ускоренных частиц и плазмы с веществом	Особенности и основные преимущества обработки вещества плазмой и потоками ускоренных частиц	2	ПК-3
	Методы электронно-ионной и плазменной обработки	2	
	Эффекты взаимодействия частиц с поверхностью	4	
	Физика комбинированных воздействий	2	
	Итого	10	
2 Физические принципы работы пучкового и плазменного технологического оборудования	Физика вакуумной откачки. Вакуумная аппаратура и измерения вакуума	2	ПК-3
	Структурная схема основных этапов разработки и внедрения новых технологий в производство	2	
	Типы электронных пушек	2	
	Типы ионных источников	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Основные физические процессы взаимодействия ускоренных частиц и плазмы с веществом	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-3	Дифференцированный зачет, Тест
	Проработка лекционного материала	20		
	Итого	30		
2 Физические принципы работы пучкового и плазменного	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3	Дифференцированный зачет, Тест

Согласована на портале № 31343

технологического оборудования	Проработка лекционного материала	14		
	Итого	22		
3 Некоторые промышленные электронно-ионно-плазменные технологии	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ПК-3	Дифференцированный зачет, Тест
	Итого	20		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Владимиров Г. Г. Физическая электроника. Эмиссия и взаимодействие частиц с твердым телом [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/38838. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/38838 (дата обращения: 14.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Форвакуумные плазменные источники электронов [Электронный ресурс] : монография / В. А. Бурдовицин [и др.] ; рец.: Н. В. Гаврилов, Н. Н. Коваль ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : Издательство Томского университета, 2014. - 287 с. — Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/115738/Forvakuumnye_plazmennye_istochniki_ehlektronov.pdf. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/115738/Forvakuumnye_plazmennye_istochniki_ehlektronov.pdf (дата обращения: 14.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Применение форвакуумных плазменных источников электронов для обработки диэлектриков [Электронный ресурс] : моногр. / А.С. Климов [и др.]. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2017. – 186, [2] с. — Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/115739/Primenenie_forvakuumnyh_plazmennyh_istochnikov_ehlektronov.pdf. — Загл. с экрана. (Используется для практических занятий) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/115739/Primenenie_forvakuumnyh_plazmennyh_istochnikov_ehlektronov.pdf (дата обращения: 14.06.2018).
2. Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований: Учебно-методическое пособие по практической и самостоятельной работе / Покровская Е. М. - 2018. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7289 (дата обращения: 14.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 31343

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 224 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Согласована на портале № 31343

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Каков наиболее вероятный результат воздействия электронного пучка на материал?
1) Изменение вида кристаллической решетки;
2) Разрыв химических связей;
3) Нагрев;
4) Десорбция газа с поверхности.

Укажите факторы, влияющие на коэффициент распыления материала ионной бомбар-дировкой.

а) угол падения ионов на поверхность материала; б) энергия ионов; в) масса каждого иона; г) интенсивность ионного потока; д) молярная масса распыляемого вещества; е) освещение материала.

1) абве;
2) бвгд;
3) авгд;
4) абвд.

Как ведет себя сечение ионизации газов по мере увеличения энергии электронов?
1) Возрастает до энергии 1 кэВ и затем монотонно снижается;
2) Падает до энергии 100 эВ и затем монотонно возрастает;

Согласована на портале № 31343

3) Возрастает до энергии ~100 эВ и затем монотонно снижается;

4) Наблюдается чередование нескольких максимумов и минимумов.

Укажите явления, наблюдаемые при взаимодействии электронного пучка энергией10-100 кэВ с металлом.

а) испускание протонов; б) испускание нейтронов; в) термоэмиссия; г) вторичная элек-тронная эмиссия; д) нагрев металла; е) рентгеновское излучение.

1) абвд;

2) бвгд;

3) авге;

4) вгде.

Указать, для каких целей используется ионная имплантация.

а) упрочнение режущего инструмента; б) испарение вещества; в) легирование полупро-водника; г) анализ состава вещества; д) сварка материалов; е) изменение поверхност-ных свойств материала.

1) абв;

2) бвд;

3) аве;

4) вгд;

5)где.

Укажите явления, наблюдаемые при взаимодействии ионного пучка энергией10-30 кэВ с металлом или полупроводником.

а) нагрев вещества; б) эмиссия электронов; в) эмиссия протонов; г) распыление атомов вещества; д) рентгеновское излучение..

1) абв;

2) авг;

3) вгд;

4) абг;

5) бвг.

Как ведет себя коэффициент вторичной электронной эмиссии металлов по мере увели-чения энергии электронов?

1) Монотонно растет;

2) монотонно падает;

3) растет до энергий 100 – 200 эВ и затем спадает;

4) снижается до энергий 100 – 200 эВ и затем монотонно возрастает.

Какие из перечисленных процессов обеспечивают осаждение покрытий?

а) Электродуговое испарение; б) магнетронное распыление; в) электронно-лучевое испаре-ние; г) ионная имплантация.

1) абв;

2) бвг;

3) абг;

4) авг.

Каков характер изменения плотности тока термоэмиссии при увеличении температуры?

1) линейный рост;

2) экспоненциальный рост;

3) рост пропорционально логарифму температуры;

4) возрастание быстрее чем по экспоненциальному закону.

Какой вид эмиссии электронов обеспечивает наибольшую плотность тока?

1) фотоэмиссия;

2) хемоэмиссия;

3) эмиссия из плазмы;

4) термоэмиссия.

14.1.2. Вопросы дифференцированного зачета

1. Понятие «технология».

2. Определение «электронно-ионно-плазменных технологий»

Согласована на портале № 31343

3. Особенности и основные преимущества обработки веществ плазмой и потоками ускоренных частиц.

4. Основные области применения плазменных технологий и их особенности.

5. Основные области применения электронно-пучковых технологий и их особенности.

6. Основные области применения ионно-лучевых технологий и их особенности.

7. Современный уровень развития техники и технологии электронно-ионно-плазменной обработки материалов и изделий.

8. Перспективы расширения сфер применения новых технологий в промышленности.

9. Основные физические процессы, происходящие при взаимодействии плазмы с веществом.

10. Примеры использования процессов взаимодействия плазмы с веществом в технологии.

11. Основные физические процессы, происходящие при взаимодействии ускоренных электронов с веществом.

12. Современные возможности и перспективы использования основных физических процессов взаимодействия электронов с веществом в технологии.

13. Основные физические процессы, происходящие при взаимодействии ускоренных ионов с веществом.

14. Современные возможности и перспективы использования основных физических процессов взаимодействия ионов с веществом в технологии.

15. Примеры промышленных процессов обработки материалов плазмой и концентрированными плазменными потоками. Достигнутые физические, технологические и эксплуатационные показатели этих процессов и их результатов.

16. Промышленные процессы обработки материалов сфокусированными электронными пучками.

17. Промышленные процессы обработки материалов широкими электронными пучками.

18. Промышленные процессы обработки материалов сфокусированными ионными пучками.

19. Промышленные процессы обработки материалов широкими ионными пучками.

20. Комбинированные методы воздействия корпускулярных потоков на вещество.

21. Основные законы физики разреженного газа.

22. Режимы течения газа через отверстия и трубопроводы.

23. Процессы адсорбции и десорбции газа в вакуумных системах.

24. Основные элементы вакуумных систем.

25. Механические вакуумные насосы.

26. Молекулярные насосы.

27. Турбомолекулярные насосы.

28. Диффузионные насосы.

29. Основные принципы измерения вакуума.

30. Термопарные вакуумметры.

31. Ионизационные вакуумметры.

32. Электроразрядные вакуумметры.

33. Техника течеискания.

34. Сравнительный анализ достигнутых физических и технологических показателей при использовании различных энергоносителей.

35. Основные типы, особенности конструкций, характеристики и области применения плазмогенераторов.

36. Основные типы технологических электронных источников, особенности их конструкций, характеристики и области применения.

37. Основные типы технологических ионных источников, особенности их конструкций, характеристики и области применения.

38. Примеры оборудования для комбинированной ЭИП обработки материалов и изделий.

39. Основные этапы разработки и внедрения новых ЭИП технологий и оборудования в производство.

40. Смысл технологического анализа при внедрении новых ЭИП технологий.

41. Критерии выбора ЭИП технологий при обработке изделий

Согласована на портале № 31343

42. Основные научные проблемы, которые необходимо решить в ходе внедрения в ЭИПТ.
43. Основные этапы анализа рынка ЭИПТ и конкуренции на рынке высоких технологий.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 31343

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 31343