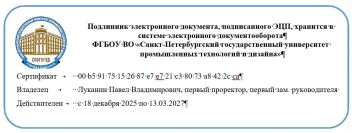
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.30 Методы технического творчества и инженерного поиска решений

Учебный план: ФГОС3++b270305-1_27-14.plx

Кафедра: 10 Менеджмента и права

Направление подготовки: (специальность) 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки: (специализация) Инновации в биоэкономике

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
6	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	2	
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 870

Составитель (и):

Кандидат экономических наук, доцент — Колесников Р.В.

От кафедры составителя: Заведующий кафедрой менеджмента и права — Бескровная В.А.

От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой — Бескровная В.А.

Методический отдел: — Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Формирование у обучающихся системного представления о методах технического творчества и инженерного поиска, применяемых для постановки и решения нестандартных технических задач, выявления и разрешения технических противоречий, разработки, сравнения и обоснования новых технических решений. Освоение дисциплины направлено на развитие способности анализировать технические системы, выявлять нежелательные явления и причины их возникновения, использовать методы психологической активизации, систематического и направленного поиска, формировать варианты инновационных решений и предварительно оценивать их новизну, реализуемость и возможность правовой охраны. Особое внимание уделяется поиску решений для совершенствования технологий переработки биологического сырья, ресурсосбережения, обращения с отходами и повышения экологической и производственной эффективности процессов биоэкономики.

1.2 Задачи дисциплины:

- раскрыть содержание технического творчества и инженерного поиска как составляющих инновационной деятельности;
- изучить виды технических, конструкторских, технологических и изобретательских задач;
- сформировать умения выявлять проблемные ситуации в технических и технологических системах;
- изучить порядок постановки и уточнения технической задачи;
- сформировать навыки определения главной полезной функции технической системы;
- изучить методы функционального и причинно-следственного анализа технических систем;
- сформировать умения выявлять нежелательные явления, недостатки и причины их возникновения;
- изучить методы преодоления психологической инерции;
- сформировать навыки применения метода мозговой атаки, метода контрольных вопросов и метода фокальных объектов;
- изучить порядок применения морфологического анализа при поиске вариантов технических решений;
- сформировать навыки построения морфологических таблиц и отбора рациональных сочетаний;
- изучить основные положения теории решения изобретательских задач;
- сформировать умения выявлять и формулировать административные, технические и физические противоречия;
- изучить понятия идеальности технической системы и идеального конечного результата;
- сформировать навыки поиска и использования вещественных, энергетических, пространственных, временных и информационных ресурсов;
- изучить приемы разрешения технических и физических противоречий;
- сформировать представление о закономерностях развития технических систем;
- изучить основы вещественно-полевого анализа и стандартных преобразований технических систем;
- сформировать навыки применения алгоритма решения изобретательских задач;
- сформировать умения сравнивать варианты технических решений по совокупности технических, производственных, экономических и экологических критериев;
- изучить основы предварительной оценки новизны и охраноспособности технического решения;
- сформировать навыки разработки и обоснования инновационных решений для процессов и технологий биоэкономики.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
Знать: методы технического творчества, инженерного поиска и разработки инновационных решений, основы выявления охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности.
Уметь: формулировать технические задачи, генерировать и оценивать варианты решений, учитывать требования к их новизне и правовой охране.
Владеть: методами инженерного поиска, анализа технических противоречий, разработки и обоснования инновационных решений.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Постановка технических задач и методы активизации поиска	6				О,ДС,ДИ
Тема 1. Техническое творчество и инженерный поиск решений Краткое содержание: понятие технического творчества и его место в инновационной деятельности; инженерный поиск как процесс разработки новых и совершенствования существующих технических решений; техническая система, ее назначение, состав и структура; главная полезная функция технической системы; технический объект, технологический процесс и техническое решение; виды технических задач; конструкторские, технологические, исследовательские и изобретательские задачи; уровни сложности технических задач; известное, улучшенное и принципиально новое техническое решение; этапы инженерного поиска; информационное обеспечение технического творчества; критерии результативности технического решения; новизна, реализуемость и полезность технического решения; роль технического творчества в развитии инновационных проектов.		2	2	4	

Тема 2. Постановка и анализ технической задачи Краткое содержание: исходная проблемная ситуация; выявление недостатков технической системы; описание нежелательного явления; определение объекта и границ анализа; надсистема, система и подсистемы; определение главной полезной функции; основные и вспомогательные функции элементов; функциональная модель технической системы; полезные, недостаточные, избыточные и вредные взаимодействия; причинно-следственный анализ недостатков; выявление основной причины проблемы; формулирование цели решения; определение требований и ограничений; уточнение условий технической задачи; переход от общей проблемы к конкретной технической задаче; критерии проверки правильности постановки задачи.		2	2	5	
Тема 3. Методы психологической активизации поиска решений Краткое содержание: понятие психологической инерции; причины возникновения стереотипных технических решений; способы расширения области поиска; метод мозговой атаки; правила разделения этапов формирования и оценки идей; индивидуальная и групповая организация мозговой атаки; прямая и обратная постановка задачи; метод контрольных вопросов; построение перечня вопросов для анализа технического объекта; метод свободных ассоциаций; использование аналогий при поиске решений; личная, прямая, символическая и образная аналогия; оператор размер, время, стоимость; прием увеличения и уменьшения параметров объекта; временное изменение условий функционирования системы; достоинства и ограничения методов психологической активизации; порядок отбора идей после завершения поискового этапа.		2	2	5	
Раздел 2. Методы систематического и направленного поиска решений					З,Ко,ДЗ

Тема 4. Морфологический анализ и метод фокальных объектов Краткое содержание: сущность систематического поиска технических решений; определение функций и параметров исследуемого объекта; выделение морфологических признаков; определение возможных вариантов реализации каждого признака; построение морфологической таблицы; формирование сочетаний признаков; исключение несовместимых сочетаний; оценка числа возможных вариантов; предварительная оценка технической реализуемости; выбор рациональных сочетаний; достоинства и ограничения морфологического анализа; сущность метода фокальных объектов; выбор случайных объектов; перенос признаков случайных объектов на исследуемую систему; формирование необычных сочетаний признаков; преобразование сочетаний в технические решения; применение систематических методов при разработке новых продуктов и технологий.		2	2	5	
Тема 5. Технические противоречия и идеальный конечный результат Краткое содержание: понятие противоречия в развитии технической системы; административное противоречие; техническое противоречие; физическое противоречие; причинная связь между улучшением одного параметра и ухудшением другого; правила формулирования технического противоречия; противоположные требования к состоянию объекта или его элемента; правила формулирования физического противоречия; компромиссное и бескомпромиссное решение; понятие идеальности технической системы; полезные функции, затраты и вредные воздействия; идеальный конечный результат; требования к формулировке идеального конечного результата; усиленная формулировка идеального конечного результата; поиск решения без введения новых сложных элементов; оценка степени приближения решения к идеальному конечному результату.		2	2	5	

Тема 6. Закономерности развития технических систем и использование ресурсов Краткое содержание: техническая система как развивающийся объект; этапы жизненного цикла технической системы; повышение степени идеальности; неравномерность развития частей технической системы; согласование ритмики элементов; повышение динамичности и управляемости; переход от жестких структур к гибким и изменяемым; переход технической системы в надсистему; объединение однородных и разнородных систем; переход с крупного уровня организации на более мелкий; свертывание технических систем; понятие ресурсов технической системы; вещественные ресурсы; энергетические ресурсы; пространственные и временные ресурсы; информационные и функциональные ресурсы; ресурсы внешней среды; выявление скрытых и неиспользуемых ресурсов; применение закономерностей развития для прогнозирования направлений совершенствования системы.		2	2	5	
Раздел 3. Разработка и обоснование инновационных технических решений					
Тема 7. Вещественно-полевой анализ, стандартные преобразования и алгоритм решения изобретательских задач Краткое содержание: назначение вещественно-полевого анализа; вещество и поле как элементы модели технической системы; построение модели взаимодействия элементов; полная и неполная вещественно-полевая модель; недостаточное полезное воздействие; вредное воздействие; трудноуправляемое взаимодействие; достраивание неполной модели; усиление полезного воздействия; устранение или ослабление вредного воздействия; введение промежуточного вещества или поля; переход к цепным и двойным моделям; стандартные преобразования технических систем; назначение алгоритма решения изобретательских задач; анализ исходной ситуации; построение модели задачи; формулирование противоречия и идеального конечного результата; анализ ресурсов; применение информационного фонда приемов и эффектов; проверка и развитие полученного решения.		2	2	5	К,П

Тема 8. Разработка и обоснование технических решений в сфере биоэкономики Краткое содержание: особенности технических задач в сфере биоэкономики; поиск решений для переработки биологического сырья и отходов; повышение степени использования сырья и побочных продуктов; сокращение потребления энергии, воды и вспомогательных материалов; снижение образования остаточных отходов; совершенствование технологических операций; анализ проблемной технической ситуации; функциональный и причинно-следственный анализ объекта; формулирование технического противоречия; определение идеального конечного результата; выявление доступных ресурсов; выбор метода инженерного поиска; формирование нескольких вариантов решения; предварительная проверка технической реализуемости; сравнение вариантов по техническим, производственным, экономическим и экологическим критериям; выявление признаков нового технического решения; предварительная оценка новизны; определение возможного объекта правовой охраны; подготовка описания и обоснования предлагаемого решения.		3	3	3,75	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	37,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		34,25		37,75	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

5.1 Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в нормативную шкалу оценивания

Общая сумма баллов	Нормативная шкала оценивания	
	дифференцированная	простая
91-100	отлично	зачтено
71-90	хорошо	
51-70	удовлетворительно	
0-50	неудовлетворительно	не зачтено

5.2 Распределение баллов по видам учебной работы и условия начисления баллов

6 семестр. Зачёт.

Виды учебной работы и условия начисления по ним баллов	Максимальное количество баллов
Прохождение текущего контроля успеваемости	-
Групповой или индивидуальный опрос	6
Анализ деловых ситуаций	6
Деловые игры	6

Решение задач	6
Коллоквиум	6
Домашнее задание	6
Контрольная работа	7
Проект	7
Прохождение промежуточной аттестации	**-**
Письменная работа	15
Устное собеседование	15
Выполнение учебного графика	**-**
Посещение лекционных занятий	10
Посещение практических занятий	10
ИТОГО	**100**

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-5	Полнота знания методов технического творчества, инженерного поиска и разработки инновационных решений, понимание порядка выявления и формулирования технических противоречий, знание способов формирования и оценки вариантов решений. Способность формулировать технические задачи, проводить функциональный и причинно-следственный анализ, выявлять противоречия и ресурсы, применять методы психологической активизации, систематического и направленного поиска. Владение методами инженерного поиска, анализа технических противоречий, разработки, сравнения и обоснования инновационных решений, способность учитывать требования к новизне и правовой охране.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся раскрыл содержание обоих вопросов, правильно использовал понятия технического творчества и инженерного поиска, объяснил порядок применения рассматриваемых методов, привел обоснованные примеры и сформулировал последовательные выводы.	Обучающийся правильно выполнил не менее 9 тестовых заданий, по практико-ориентированному заданию получил не менее 3 баллов. Техническая задача сформулирована правильно, выявлены основные недостатки или противоречия, выбран подходящий метод поиска, предложенное решение соответствует условиям задачи, выводы обоснованы.
Не зачтено	Обучающийся не раскрыл содержание одного или обоих вопросов, не различает основные методы технического творчества, допускает существенные ошибки при характеристике технических противоречий, ресурсов и последовательности инженерного поиска.	Обучающийся правильно выполнил менее 9 тестовых заданий или по практико-ориентированному заданию получил менее 3 баллов. Техническая задача сформулирована неверно или неполно, противоречие не выявлено, метод поиска выбран необоснованно, предлагаемое решение не устраняет исходную проблему либо отсутствует его содержательная оценка.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Понятие и содержание технического творчества.
2	Место инженерного поиска в инновационной деятельности.
3	Техническая система, ее состав и структура.
4	Главная полезная функция технической системы.

5	Виды технических и изобретательских задач.
6	Уровни сложности технических задач.
7	Этапы инженерного поиска технического решения.
8	Критерии оценки технического решения.
9	Психологическая инерция и способы ее преодоления.
10	Исходная проблемная ситуация и порядок ее анализа.
11	Нежелательное явление в технической системе.
12	Определение объекта и границ технической задачи.
13	Надсистема, система и подсистема технического объекта.
14	Функциональная модель технической системы.
15	Полезные и вредные взаимодействия элементов технической системы.
16	Причинно-следственный анализ недостатков технической системы.
17	Правила формулирования технической задачи.
18	Метод мозговой атаки.
19	Метод контрольных вопросов.
20	Использование аналогий при поиске технических решений.
21	Оператор размер, время, стоимость.
22	Сущность морфологического анализа.
23	Порядок построения морфологической таблицы.
24	Формирование и отбор сочетаний морфологических признаков.
25	Метод фокальных объектов.
26	Понятие и виды противоречий в технических системах.
27	Административное противоречие.
28	Техническое противоречие.
29	Физическое противоречие.
30	Правила формулирования технического противоречия.
31	Правила формулирования физического противоречия.
32	Идеальность технической системы.
33	Идеальный конечный результат.
34	Виды ресурсов технической системы.
35	Закономерности развития технических систем.
36	Вещественно-полевая модель технической системы.
37	Стандартные преобразования технических систем.
38	Алгоритм решения изобретательских задач.
39	Критерии сравнения вариантов технических решений.
40	Предварительная оценка новизны и охраноспособности технического решения.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Постановка технической задачи

На участке переработки растительного сырья часть материала налипает на стенки загрузочного устройства. Это приводит к остановкам оборудования, ручной очистке и потерям сырья.

Необходимо:

определить техническую систему и ее главную полезную функцию;

сформулировать нежелательное явление;

определить элементы системы, участвующие в возникновении проблемы;

установить возможные причины налипания;

построить причинно-следственную цепочку;

определить основную причину проблемы;

сформулировать техническую задачу;

установить требования и ограничения к будущему решению.

Задание 2. Применение метода мозговой атаки

Организации необходимо снизить расход воды при промывке биологического сырья без ухудшения качества очистки.

Необходимо:

сформулировать цель поискового этапа;

определить правила проведения мозговой атаки;

предложить не менее десяти вариантов решения;

исключить повторяющиеся и заведомо невыполнимые варианты;

объединить взаимодополняющие идеи;

определить критерии оценки;

выбрать три наиболее перспективных варианта;

обосновать дальнейший порядок их проверки.

Задание 3. Морфологический анализ

Разрабатывается установка для сушки растительного сырья.

Необходимо:

определить основные функции установки;

выделить не менее пяти морфологических признаков;

определить не менее трех вариантов реализации каждого признака;

построить морфологическую таблицу;

сформировать не менее пяти сочетаний признаков;

исключить технически несовместимые сочетания;

сравнить варианты по производительности, энергопотреблению, сложности и экологической безопасности;

выбрать и обосновать предпочтительное сочетание.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная	+	Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и включает один или оба элемента:

1. Письменную работу.
2. Устное собеседование.

Порядок проведения:

1. Обучающийся получает индивидуальный вариант письменной работы.
2. Письменная работа включает 15 тестовых заданий и одно практико-ориентированное задание.
3. После сдачи письменной работы обучающийся получает два контрольных вопроса.
4. Обучающемуся предоставляется время для подготовки устного ответа.
5. После основного ответа преподаватель вправе задать дополнительные вопросы.
6. Итоговый результат определяется с учетом письменной работы, устного собеседования и выполнения обязательных заданий текущего контроля.

Продолжительность:

- письменная работа — 45 минут;
- подготовка к устному ответу — 15 минут;
- устное собеседование — до 10 минут;
- дополнительные вопросы — до 5 минут;
- общая продолжительность процедуры для одного обучающегося — до 75 минут.

Условия проведения:

- письменная работа выполняется индивидуально;
- варианты заданий могут различаться;
- обучающийся обязан указывать последовательность расчетов;
- использование неразрешенных материалов и средств связи не допускается;
- преподаватель вправе проверить самостоятельность выполнения текущих работ;
- нарушение требований академической добросовестности является основанием для результата «не зачтено»;
- условия проведения аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья адаптируются в соответствии с их индивидуальными потребностями и локальными нормативными актами университета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Титов, С. С., Пономарев, П. С.	Теория решения изобретательских задач	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/118448.html
А. М. Хлыновский	Основы ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач)	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20215042
Альтшуллер, Г. С., Величенко, Н.	Найти идею: введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач	Москва: Альпина Паблишер	2020	http://www.iprbookshop.ru/93050.html
Кондратюкова, Л. К., Сидорова, В. И., Тихонова, Е. В., Шило, Е. В.	Великие ученые и изобретатели = Great Scientists and Inventors	Омск: Омский государственный технический университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/115413.html
Петров, В. М.	Теория решения изобретательских задач - ТРИЗ	Москва: СОЛОН-Пресс	2020	https://www.iprbookshop.ru/94945.html

7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Воробьева, С. В., Смирнов, О. В., Казанцева, Л. А., Смирнова, В. О.	Методология научного творчества	Тюмень: Тюменский индустриальный университет	2020	http://www.iprbookshop.ru/115077.html
Розин, В. М.	Мышление и творчество	Москва, Саратов: ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/88182.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система Федеральной службы государственной статистики. https://www.fedstat.ru/
2. Базы данных Федеральной службы государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/
3. Федеральная служба по интеллектуальной собственности — https://rospatent.gov.ru/
4. Федеральный институт промышленной собственности — https://www.fips.ru/
5. Информационные ресурсы Федеральной службы по интеллектуальной собственности — https://rospatent.gov.ru/ru/sourses
6. Электронные сервисы Федеральной службы по интеллектуальной собственности — https://rospatent.gov.ru/ru/about/el_serv_ros
7. Поисковая платформа Федеральной службы по интеллектуальной собственности — https://searchplatform.rospatent.gov.ru/
8. Открытые реестры Федерального института промышленной собственности — https://new.fips.ru/registers-web/
9. Государственный патентный фонд — https://rospatent.gov.ru/ru/state-patent-collection
10. Электронная библиотека Всероссийской патентно-технической библиотеки — https://irbis.fips.ru/
11. Официальный портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии — https://protect.gost.ru/
12. Государственная информационная система промышленности — https://gisp.gov.ru/
13. Единая государственная информационная система учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения — https://rosrid.ru/
12. Информационно-поисковая система и открытые реестры Федеральной службы по интеллектуальной собственности. https://www.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/
13. Официальный интернет-портал правовой информации. https://publication.pravo.gov.ru/
14. Национальная платформа «Открытое образование». https://openedu.ru/
15. Образовательная платформа «Юрайт». https://urait.ru/
16. Электронно-библиотечная система «Знаниум». https://znanium.ru/
17. Цифровой образовательный ресурс «Ай Пи Ар Смарт». https://www.iprbookshop.ru/
18. Национальная электронная библиотека. https://rusneb.ru/

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition

Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

Microsoft: WIN HOME 10 Russian OLPNL AcademicEdition Legalization GetGenuine

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду