ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 29.05.2023

П. А. Гамов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.07 Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве
для направления 22.03.02 Металлургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гамов П. А.
Пользователь: gamovpa
Дата подписания: 29.05.2023

П. А. Гамов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ивочкина О. В.
Пользователь: ivochkinaov
Дата подписания: 29.05.2023

О. В. Ивочкина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

дать представления об основных проблемах в области ресурсо- и энергосбережения в металлургическом и литейном производстве; ознакомить обучающихся с основными принципами ресурсо- и энергосбережения в металлургическом и литейном производстве; способах утилизации отходов в различных отраслях промышленности; энергоэкологической эффективности безотходных технологий; указать на особенности управления качеством технологических процессов при использовании отходов.

Краткое содержание дисциплины

Основные разделы: 1.Предмет и задачи курса. Задачи промышленной экологии 2.Рециклинг отходов металлургического и литейного производства 3.Ресурсосберегающие технологии в металлургическом и литейном производстве литейного производства 4.Энергосберегающие технологии металлургического и литейного производства 5.Особенности управления качеством технологических процессов при рециклинге отходов

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: основные характеристики оборудования Умеет: выбирать оборудование с учетом экологического аспекта Имеет практический опыт: прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса Умеет: анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов Имеет практический опыт: выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов
ПК-9 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства	Знает: способы ресурсосбережения и рециклинга в металлургическом и литейном производстве Умеет: выбирать наилучшие технологии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Дефекты отливок и способы их устранения, Теоретические основы формирования отливок и слитков,	Не предусмотрены

Извлечение черных металлов из техногенного сырья, Оборудование и проектирование металлургических производств, Технологические основы литейного производства, Моделирование металлургических процессов, Введение в системный инжиниринг, Технология и оборудование сварочного производства, Практикум литейных технологий, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Оборудование и проектирование металлургических производств	Знает: основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве, знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве, основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве Умеет: выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество, применять современные информационные технологии на практике, выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество Имеет практический опыт: выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств, использования информационных технологий при проектировании металлургических производств, выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств
Извлечение черных металлов из техногенного сырья	Знает: технологические причины приводящие к неполному извлечению металлов при металлургических процессах, основные шлаки металлургических процессов и способы их комплексной переработки Умеет: анализировать и осуществлять выбор оборудования для извлечения металлов из шлаков и других металлургических отходов, использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для комплексной переработки руд Имеет практический опыт: оценки эффективности существующих технологий

	производства чёрных металлов и сплавов, в расчетах по извлечению металлов из техногенного сырья
Дефекты отливок и способы их устранения	Знает: оборудование и инструменты, используемое при оценке дефектов отливок, основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья, дефекты возникающие при кристаллизации Умеет: выбирать оборудование и методы оценки качества литой продукции, проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки, определять кристаллизационные дефекты Имеет практический опыт: работы на лабораторном оборудовании, необходимом для оценки качества литейных материалов и сплавов, проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов, определения кристаллизационных дефектов
Практикум литейных технологий	Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование, современное литейное оборудование Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки, анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства
Технологические основы литейного производства	Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами, основы технического оснащения литейного производства Умеет: обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства , производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки, настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок
Теоретические основы формирования отливок и слитков	Знает: основные закономерности литейных процессов и их математическое описание, основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм, структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания Умеет: решать задачи по теории литейных процессов, на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов, определения литейных свойств металлов и

	сплавов
Введение в системный инжиниринг	Знает: роль производства металлов в развитии экономики страны, основы системного подхода; Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, работать с литературой Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий , владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений
Моделирование металлургических процессов	Знает: модели непрерывной разливки стали, основное программное обеспечение для компьютерного моделирования технологических процессов, основные информационные средства и технологии для решения профессиональных задач, математические основы компьютерного моделирования Умеет: подбирать параметры моделирования непрерывной разливки, использовать специализированное программное обеспечения для решения задач проектирования в рамках профессиональной деятельности, готовить исходные данные, с использованием специализированного программного обеспечения ставить типовые задачи, анализировать результаты компьютерного моделирования Имеет практический опыт: моделирования МНЛЗ, навыками использования специализированного программного обеспечения при решении профессиональных задач, навыками создания компьютерных моделей технологических процессов
Технология и оборудование сварочного производства	Знает: Средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций, Технологические особенности производства узлов и конструкций в машиностроении, классификации и маркировку материалов и оборудования, основы обеспечения технологических процессов Умеет: Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, Выбирать оптимальные способы сварки для конкретных условий изготовления сварных металлоконструкций, применять на практике выбор технологии для практической деятельности при изготовлении сварных конструкций. Имеет практический опыт: Рассчитать и оценить свариваемость металла или сплава, прогнозировать возможность появления дефектов в сварном соединении., Навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией.
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: основное оборудование металлургических предприятий , современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах, реальный технологический процесс и

	его связь с теоретическими знаниями, технологический процесс металлургического предприятия Умеет: оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса, планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс, работать в коллективе металлургического предприятия Имеет практический опыт: проектно-технологической оценки технологий и оборудования металлургических предприятий , использования современных программ в металлургических процессах, применения теоретических знаний на практике, работы в цехе металлургического предприятия
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные принципы работы металлургических предприятий, основное оборудование для разливки стали, структуру металлургических предприятий, социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования Умеет: проводить сбор информации по технологическим процессам, проводить визуальный анализ качества металлургической продукции, определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться Имеет практический опыт: сбора и анализа информации по технологическим процессам, предварительной оценки качества металлургических заготовок, знакомства с металлургическими предприятиями

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	31,75	31,75
Написание рефератов	16,25	16.25
Подготовка к зачету	15,5	15.5

Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет и задачи курса. Задачи промышленной экологиии. Основы законодательства в области природоохранной деятельности	4	4	0	0
2	Рециклинг отходов металлургического и литейного производств	12	8	4	0
3	Ресурсосберегающие технологии металлургического и литейного производств	12	8	4	0
4	Энергосберегающие технологии металлургического и литейного производств	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация технологических процессов. Задачи промышленной экологии.	2
2	1	Основы законодательства в области природоохранной деятельности	2
3	2	Газообразные отходы, их свойства, рециклинг и способы утилизации	2
4	2	Аэрозоли, их свойства, рециклинг и способы утилизации	2
5	2	Жидкие отходы, их свойства, рециклинг и способы утилизации	2
6	2	Твердые отходы, их свойства, рециклинг и способы утилизации	2
7	3	Принципы ресурсосберегающих технологий в металлургическом и литейном производствах.	2
8	3	Ресурсосберегающие технологии металлургического производства	2
9	3	Ресурсосберегающие технологии литейного производства	4
10	4	Классификация энергоресурсов. Применение энергоресурсов на различных этапах технологического процесса. Основные направления снижения расхода энергоносителей в металлургическом и литейном производствах	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Рециклинг отходов металлургического и литейного производств	4
2	3	Ресурсосберегающие технологии металлургического и литейного производств	4
3	4	Энергосберегающие технологии металлургического и литейного производств	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Написание рефератов	Инженерная экология литейного производства [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства" А. Н. Болдин и др. ; под общ. ред. А. Н. Болдина. - М.: Машиностроение, 2010. - 347, [1] с. ил., табл. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 77 с. Краснов, И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с. Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" О. К. Токовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 229, [1] с. ил. 1 отд. л.	8	16,25
Подготовка к зачету	Инженерная экология литейного производства [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства" А. Н. Болдин и др. ; под общ. ред. А. Н. Болдина. - М.: Машиностроение, 2010. - 347, [1] с. ил., табл. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 77 с. Краснов, И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с.	8	15,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Проме-жуточная аттестация	Ответы на контрольные вопросы	-	10	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет должно одновременно присутствовать не более 10 человек. Билет к зачету содержит 2 вопроса. На подготовку к ответу отводится 1 академический час. При неполном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Промежуточная аттестация включает одно мероприятия: ответы на контрольные вопросы. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Билет состоит из 2 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку ответов отводится 1 час. Критерии оценивания ответов на вопросы (за каждый вопрос): - 5 баллов – развернутый и полный ответ на вопрос; - 4 балла – правильный ответ на вопрос с неточностями в изложении отдельных положений; - 3 балла – в целом правильный ответ на вопрос, но с ошибками в изложении отдельных положений; - 2 балла – ответ содержит грубые ошибки; - 1 балл – в ответе не содержатся сведения по существу вопроса; - 0 баллов – нет ответа на вопрос. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 10.	зачет
2	8	Текущий контроль	Реферат	0,5	20	На проверку представляется реферат по заданной теме. Объем реферата 15-20 стр с представлением иллюстраций. По теме реферата делается доклад на проблемном семинарском занятии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	зачет

						Показатели оценивания и максимальные баллы за показатели: - Тема раскрыта полностью - 10 баллов; - Доклад сделан грамотно – 4 балла; - Ответы на дополнительные вопросы даны полностью – 6 баллов Критерии начисления баллов: - за выполнение каждого показателя в полном объеме начисляется максимальное количество баллов, - при неполном, но минимально достаточном выполнении показателя начисляется 50 % от максимального количества баллов; - при невыполнении показателя баллы не начисляются.	
3	8	Текущий контроль	Решение задач	0,5	5	Проверка расчетной работы осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Расчетные работы должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания расчетной работы (за каждую расчетную работу): - 5 баллов – расчетная работа выполнена верно; - 4 балла – расчетная работа выполнена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат - 3 балла – в расчетной работе есть значимые замечания, но ход выполнения верен; - 2 балла – работа содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран нерациональный; - 1 балл –работа содержит грубые ошибки, ход выполнения выбран неправильный; - 0 баллов – работа не представлена. Максимальное количество баллов – 5.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет должно одновременно присутствовать не более 10 человек. Билет к	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	зачету содержит 2 вопроса. На подготовку к ответу отводится 1 академический час. При неполном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Промежуточная аттестация включает одно мероприятия: ответы на контрольные вопросы. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Билет состоит из 2 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На подготовку ответов отводится 1 час. Критерии оценивания ответов на вопросы (за каждый вопрос): - 5 баллов – развернутый и полный ответ на вопрос; - 4 балла – правильный ответ на вопрос с неточностями в изложении отдельных положений; - 3 балла – в целом правильный ответ на вопрос, но с ошибками в изложении отдельных положений; - 2 балла – ответ содержит грубые ошибки; - 1 балл – в ответе не содержатся сведения по существу вопроса; - 0 баллов – нет ответа на вопрос. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 10.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-6	Знает: основные характеристики оборудования	+	+	+
ПК-6	Умеет: выбирать оборудование с учетом экологического аспекта	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса	+	+	+
ПК-7	Знает: экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса	+	+	
ПК-7	Умеет: анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов	+		+
ПК-7	Имеет практический опыт: выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов	+		+
ПК-9	Знает: способы ресурсосбережения и рециклинга в металлургическом и литейном производстве	+	+	+
ПК-9	Умеет: выбирать наилучшие технологии	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Токовой, О. К. Экология для инженеров [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" О. К. Токовой ; Юж.-Урал. гос. ун-т,

Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 229, [1] с. ил. 1 отд. л.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Литейное производство
2. Литейщик России
3. Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия
4. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия
5. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Металлургия"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Ресурсо- и энергосберегающие технологии в литейном производстве. Методические указания по освоению дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Ресурсо- и энергосберегающие технологии в литейном производстве. Методические указания по освоению дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Болдин, А.Н. Инженерная экология литейного производства. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.Н. Болдин, А.И. Яковлев, С.Д. Тепляков, А.А. Шпектор. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 352 с. https://e.lanbook.com/book/738?category=932
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2010. — 77 с. https://e.lanbook.com/book/2060?category_pk=2738
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Краснов, И.Ю. Методы и средства энергосбережения на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 181 с. https://e.lanbook.com/book/45143?category=931

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. -ProCAST(бессрочно)
3. -LVMFlow(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	124б (1)	Компьютер, проектор
Практические занятия и семинары	123 (1)	Компьютер с установленным специализированным программным обеспечением
Самостоятельная работа студента	123 (1)	Компьютер с установленным специализированным программным обеспечением