ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
_____	_____
Руководитель ОПОП ВО **доцент И.А. Жуков**	**Проректор по образовательной деятельности** **Д.Г. Петраков**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Инжиниринг технологических машин и оборудования в металлургии
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	профессор Иванов С.Л.

Санкт-Петербург

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 174E F08E D3C8 8CC7 B088 E59C 9D21 683B
Владелец: Пашкевич Наталья Владимировна
Действителен: с 14.11.2023 до 06.02.2025

Рабочая программа дисциплины «Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1026 от 14.08.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование / специализация «Инжиниринг технологических машин и оборудования в металлургии».

Составитель _____ д.т.н. профессор Иванов С.Л.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машиностроение от 09.02.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., доцент Жуков И.А.

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования – основная дисциплина, являющаяся комплексной общетехнической дисциплиной, включающей: изучение общих вопросов технологических машины и оборудования, применяемых в металлургическом производстве. Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский, проектно-конструкторский, производственно-технологический.

.

Цель – овладение студентами научными основами проектирования технологических машин металлургического производства, принципов их рациональной эксплуатации, получение навыков планирования и проведения исследований, интерпретации результатов и обоснование выводов, прогнозирование технических показателей систем с точки зрения надежности; осведомленность студентов о передовых знаниях в направлении профессиональной деятельности, овладение знаниями с области промышленной безопасности; обеспечивается базовая подготовка магистранта в области ремонта и восстановления агрегатов и машин; магистранты изучают основные методы организации ремонтного производства, виды износа и поломок оборудования, методы проверки состояния оборудования, а также технологию ремонта типовых узлов и деталей оборудования, в частности их трансмиссий.

Основными задачами дисциплины являются:

- *изучение* особенностей проектирования, эксплуатации и ремонта транспортирующих и грузоподъемных машин и оборудования металлургических предприятий; основных конструкций транспортирующих и грузоподъемных машин и оборудования металлургического производства,
- *овладение* современными методами исследования, проектирования и расчетов режимов работы машин;
- *формирование*:
- навыков работы с нормативно-технической документацией технологических металлургических машин и их трансмиссий, практической деятельности в областях производственно-технологической, организационно-управляющей, научно-исследовательской и проектной, связанной с использованием машин и оборудования металлургического производства;
- способностей для творческого естественно-научного мышления;
- способностей аргументированного обоснования целесообразности технических решений и мотиваций к самостоятельному повышению уровня
- способностей применять полученные знания для высокопроизводительного использования технологических машин и оборудования машин; поиска оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование» и изучается в 1, 2 и 3 семестрах.

Для изучения дисциплины «Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования», приобретения необходимых знаний, умений и компетенций студент должен обладать соответствующими знаниями, умениями и компетенциями, полученными им при освоении бакалавриата или специалитета, подтвержденного документом государственного образца о высшем образовании.

Учебная дисциплина «Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования» является предшествующей для ряда учебных дисциплин по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» и на основе знаний,

умений и компетенций, приобретенных студентом в процессе ее изучения, формируются соответствующие знания, умения и компетенции для освоения последующих учебных дисциплин: «Компьютерные технологии в машиностроении», «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента», «Проведение патентных исследований и защита интеллектуальной собственности», «Реинжиниринг процессов и производств», «Системы автоматизированного проектирования технологических машин и процессов», «Научные основы технологии машиностроения», «Технологичность металлургических машин и ее обеспечение», «Новые конструкционные материалы», «Методология научных исследований в области машиностроения», «Жизненный цикл изделия и производственные риски», «Мониторинг и диагностика систем и приводов металлургических машин и оборудования», «Оценка технического состояния металлургических машин и оборудования», «Основы инженерии металлургических машин», «Металлургические машины и оборудование», а также при написании выпускной квалификационной работы магистра.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Содержание компетенции	**Код компетенции**	
Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	*ОПК-2*	ОПК-2.1. Знает постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства ОПК-2.2. Знает руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации ОПК-2.3. Владеет основными принципами научного подхода при разработке технологических процессов
Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международ-	*ОПК-3*	ОПК-3.2. Знает приемы модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработки проектов стандартов и сертификатов

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	**Код компетенции**	
ных стандартов		
Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	*ОПК-4*	ОПК-4.1. Знает методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации и технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, порядок их сертификации ОПК-4.2. Умеет составлять инструкции по эксплуатации конструкций, пояснительные записки к ним, карты технического уровня, паспорта (в том числе патентные и лицензионные), программы испытаний, технические условия, извещения об изменениях в ранее разработанных чертежах и другую техническую документацию
Способен использовать современные информационно- коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	*ОПК-6*	ОПК-6.3. Владеет навыками работы с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе, на основе системного подхода)
Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	*ОПК-7*	ОПК-7.2. Умеет разрабатывать процессы изготовления продукции, сокращающие материальные и трудовые затраты на ее изготовление ОПК-7.3. Владеет навыками разработки современных экологичных и безопасных процессов изготовления продукции
ОПК-12. Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	*ОПК-12*	ОПК-12.4. Умеет предоставлять отчеты по результатам выполненных исследований в области технологических машин и оборудования ОПК-12.6. Владеет комплексом теоретических построений и экспериментальных операций, выполняемых в отношении технологических машин и оборудования, для определения их свойств с целью практического применения
Способен проводить анализ конструкции особо сложного технологического оборудования в машиностроении, его механизмов и систем с целью выявления его конструктивных осо-	ПКС-4	ПКС-4.1. Умеет читать, корректировать и разрабатывать конструкторскую документацию, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования при создании металлургических машин и оборудования ПКС-4.2. Владеет навыками в создании моделей жизненного цикла металлургических машин и оборудования

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	**Код компетенции**	
бенностей и специфики эксплуатации		ПКС-4.3. Владеет навыками осуществления надзора за жизненным циклом металлургических машин и управления им на этапе проектирования
Способен проводить анализ инженерных проблем, разрабатывать и принимать инженерные решения при проектировании металлургических машин и оборудования	ПКС-3	ПСК-3.1. Знает лучшие инженерные практики в области металлургических машин и оборудования ПКС-3.2. Умеет использовать программное обеспечение, применяемое при проектировании металлургических машин и оборудования ПКС-3.3. Владеет навыками в разработке технических проектов на производство металлургических машин и оборудования, чтения конструкторской и технологической документации, проведении мероприятий, направленных на повышение качества изготавливаемой продукции
Способен изучать, анализировать и применять научно-техническую информацию для выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает методологию научного исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности ПКС-1.2. Умеет работать с нормативными документами, справочной литературой, проектной документацией в соответствии с объектами профессиональной деятельности; оформлять ссылки / сноски и библиографический список в соответствии с требованиями и правилами составления ПКС-1.3. Владеет навыками обобщения результатов отечественных и зарубежных исследований по актуальным проблемам в соответствии с выбранным объектом профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет *11* зачётных единицы, *396* ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		1	*2*	*3*
Аудиторная работа, в том числе:	**141**	**51**	**48**	**42**
Лекции (Л)	57	17	16	14
Практические занятия (ПЗ)	94	34	32	28
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	**255**	**93**	**60**	**66**
Подготовка к лекциям	*6*	2	2	2
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	*12*	4	4	4
Выполнение курсовой работы	*40*	-	20	20
Расчетно-графическая работа (РГР)	*12*	12	-	-
Реферат	*36*	36		
Домашнее задание	*6*	-	-	6
Аналитический информационный поиск	*43*	18	15	10
Работа в библиотеке	*49*	18	16	15
Подготовка к зачету/ экзамену	*15*	3	3	9
Промежуточная аттестация	**З,КР,Э(36),КР**	**З**	**КР**	**Э(36), КР**
Общая трудоемкость дисциплины				
ак. час.	**396**	**144**	**108**	**144**
зач. ед.	**11**	**3**	**3**	**4**

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	**Лекции**	**Практические занятия**	**Лабораторные работы**	**Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)**
Раздел 1 «Конструирование металлургических машин и оборудования»	144	17	34		93
Раздел 2 «Конструкция и эксплуатация металлургических машин и оборудования»	108	16	32		60
Раздел 3 «Ремонт металлургического оборудования»	144	14	24		102
Итого:	**396**	**57**	**94**		**255**

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Конструирование	Требования, предъявляемые к металлургическим	17

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	металлургических машин и оборудования	машинам и металлургическому оборудованию. Общие принципы конструирования металлургических машин и оборудования. Этапы создания техники, виды проектных работ. Закономерности и оценки влияния различных факторов на характеристики усталостной прочности. Приводы металлургических машин. Режимы работы машин. Силы сопротивления и крутящие моменты в механизмах поступательного и вращательного движения. Опрокидывающие моменты сосудов с жидким металлом. Динамические нагрузки в приводных линиях механизмов Общие понятия машинной графики, состав и структура.	
2	Конструкция и эксплуатация металлургических машин и оборудования	Оборудование плавильных и литейных агрегатов. Сверлильные машины пушки и стопоры. Чугуновозы, передвижные миксеры, разливочные машины. Шлаковозы. Зубчатый и винтовой механизмы кантования чаши. Агрегаты для грануляции шлака. Электродуговые сталеплавильные печи. Дуговые электроплавильные печи: механизмы подъема и поворота свода, поворота корпуса печи, перемещения электрода. Оборудование конверторных цехов. Кислородные конверторы. Общие сведения. Стационарные миксеры: механизмы поворота, открывания крышки заливочного отверстия и заслонки сливного носка миксера. Вакууматоры: механизмы перемещения вакуум-камеры и ковша.	16
3	Ремонт металлургического оборудования	Средства испытаний, диагностики и ремонта металлургических машин. Методы повышения конструктивной и эксплуатационной надежности металлургических машин и оборудования. Организация монтажных работ оборудования на металлургических предприятиях. Диагностические признаки и диагнозы отказов, графики ППР, схемы смазки оборудования отрасли. Стендовые испытания машин и оборудования; нагрузочные устройства стендов. Основные положения программ и методик испытаний. Технологические способы повышения долговечности деталей металлургических машин. Структура капитального ремонта машин. Основные способы восстановления деталей. Организация ремонта на ремонтных и эксплуатационных предприятиях.	14
		Итого:	57

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Разработка технического задания на НИР и ОКР	18
2.	Раздел 1	Формирование технического задания.	16
3.	Раздел 2	Оценка влияния различных факторов на усталостную прочность деталей привода металлургических машин.	12
4.	Раздел 2	Приводы металлургических машин	12
5.	Раздел 2	Металлургические машины и оборудование по тематике диссертационной работы	8
6.	Раздел 3	Разработка программы и методики приемочных испытаний металлургических машин	12
7.	Раздел 3	Разработка технологии ремонта металлургической машины	12
		Итого:	**94**

4.2.4. Лабораторные работы

лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы является неотъемлемой частью магистерской диссертации.

Научная работа выполняется в соответствии с программой в форме отдельного блока на протяжении всего срока обучения в магистратуре под руководством доктора технических наук (кандидата технических наук).

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1.	Проектирование и создание новых машин, агрегатов; механизации производства в соответствии с современными требованиями внутреннего и внешнего рынка, технологии, качества, надежности, долговечности, промышленной и экологической безопасности
2	Разработке параметрических рядов машин и их трансмиссий на основе унификации и оптимизации отдельных узлов и агрегатов и оптимизационного синтеза производственных систем из них.
3	Теоретических и экспериментальных исследованиях параметров трансмиссий машин и агрегатов, и их взаимосвязей при комплексной механизации основных и вспомогательных процессов и операций.
4	Повышении производительности машин, агрегатов и оценки их эффективности и ресурса модернизацией их трансмиссий.
5	Исследовании технологических процессов, динамики машин, агрегатов, узлов трансмиссий при их взаимодействии с окружающей средой
6	Разработка и повышение эффективности методов технического обслуживания, диагностики, технологии ремонта трансмиссий машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации и продления ресурса.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *зачета/экзамена*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Разработка технического задания на ОКР

1. Определение ОКР
2. Определение ТЗ на ОКР
3. Формулировка общих требования ТЗ
4. Порядок разработки и согласования ТЗ
5. Количество и краткое содержание разделов ТЗ

Раздел 2. Метод экспертных оценок при создании технологических машин

1. Общая классификация методов экспертных оценок
2. Руководящие документы, используемые при оценке технологических машин
3. Этапы создания технологических машин и их трансмиссий
4. Расшифровка понятия «экспертный» подход
5. Составление матриц оценки

Раздел 3. Разработка плана ремонтных работ парка технологических машин

1. Расчет годового режима работы машин
2. Составление схемы организации ТО и ремонта машин
3. Определение трудоемкости работ по ТО и ремонту
4. Расчет площадей, подбор оборудования и планировка ремонта
5. Выбор оснастки для выполнения работ по ТО и ремонту машин

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета/экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету/экзамену (по дисциплине):

1. К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое, как – обеспечение максимальной безопасности для обслуживающего персонала?
2. К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое, как – основные параметры машины не ниже стандартов мирового уровня?
3. К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое, как – возможность контроля технического состояния узлов машины?

4. К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое, как – обеспечение минимальных объемов работ при сборке?
5. К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое, как – применять надежные уплотнения подшипниковых узлов и предусматривать принудительную смазку?
6. К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое, как – затраты труда, материальных и денежных средств при производстве продукта и производительность машины?
7. Расскажите, как классифицируются эксплуатационные требования?
8. Назовите свойства надежности
9. Что не учитывают социальные требования надежности?
10. Что не учитывают экономические требования надежности?
11. Что включают общие принципы конструирования?
12. Что называют совокупностью свойств изделия, определяющих приспособленность его конструкции к достижению оптимальных затрат ресурсов при его производстве, ремонте и утилизации?
13. Как называют метод, когда происходит превращение неподвижных и неизменных элементов конструкции в подвижные и изменяемые формы?
14. Как называют метод получения нового технического решения (ТР) путем отказа от традиционного взгляда на задачу?
15. Как называют метод, когда происходит использование ТР из других областей науки и техники?
16. Как называют метод, когда происходит отождествление личности конструктора с объектом разработки, т.е. элементом или процессом: "вхождение в образ"?
17. Как называют метод, когда происходит использование в конструкции в разном порядке и в разных сочетаниях отдельных ТР, процессов, элементов?
18. Как называют метод, когда происходит уравновешивание нежелательных и вредных факторов средствами противоположного действия?
19. Как называют метод, когда происходит создание множества объектов или их комплексов, способных выполнять различные функции, либо существовать в различных условиях?
20. Как называют метод, который состоит в том, что для увеличения производительности параллельно соединяются два технических объекта?
21. Как называют метод, который предусматривает увеличение числа технических объектов для повышения надежности изделия в целом?
22. Как называют метод, который предусматривает создание изделий на основе модулей и блоков?
23. Как называют метод, который заключается в мысленном разделении традиционных технических объектов с целью упрощения выполняемых или функций и операций?
24. Как называют метод, который предусматривает использование свойства психики при появлении одних объектов в определенных условиях вызывать активность других, связанных с первыми?
25. Как называют метод, который предусматривает наделение реальных объектов нереальными, неосуществимыми свойствами и изучение их как идеальных (точка, линия, абсолютно твердое (черное) тело и др.)?
26. Как называют метод, когда конструируемый объект помещают в "фокус" внимания и переносят на него свойства или функции нескольких произвольно выбранных объектов?
27. Каким типом привода, как правило, оборудованы современные металлургические машины?
28. Какой тип привода обычно применяют для нерегулируемых приводов?
29. Какой режим работы характерен для механизмов, работающих эпизодически?
30. Чем объясняется тот факт, что действительные нагрузки, возникающие в машинах в переходные периоды и неустановившихся режимах, например, пуск и торможение, больше нагрузок в тех же машинах при установившемся движении?

6.2.2. Примерные тестовые задания к *зачету/экзамену*

Вариант №

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что такое «техническое обслуживание (ТО) машин»?	1. Комплекс технических воздействий для восстановления работоспособности; 2.Комплекс профилактических работ с целью предупреждения конструктивных отказов 3. Проверка исправности; 4. Комплекс профилактических работ с целью предупреждения отказов.
2.	Стендовые испытания машины производятся:	1. Для определения механических и эксплуатационных характеристик машины; 2. Для выявления дефектов сборки и неточностей изготовления; 3. Для уточнения параметров машин; 4. Для определения КПД;
3.	К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое как – возможность контроля технического состояния узлов машины.	1. Технические; 2. Социальные; 3. Эксплуатационные; 4. Технологические;
4.	К какому виду требований, предъявляемых к технологическим машинам, относится такое как – основные параметры машины не ниже стандартов мирового уровня.	1. Технические 2. Социальные 3. Эксплуатационные 4. Технологические 5. Специальные
5.	Что такое неисправное состояние объекта?	1. Объект неработоспособен 2. Объект не соответствует нескольким требованиям НТД 3. Объект не соответствует хотя бы одному требованию НТД 4. Объект не соответствует всем требованиям НТД
6.	Какой вид ТО наибольший по объему?	1. Ежесменный осмотр (ЕО) 2. ТО-1 3. ТО-3 4. Сезонное обслуживание (СО)
7.	Свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтопригодности в течение и после хранения или транспортирования НАЗЫВАЮТ	1. Долговечность 2. Сохраняемость 3. Ремонтопригодность 4. Безотказность
8.	Свойство объекта выполнять требуемые функции до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта НАЗЫВАЮТ	1. Долговечность 2. Сохраняемость 3. Ремонтопригодность 4. Безотказность
9.	Свойство объекта выполнять требуемые функции в течение заданного интервала времени или наработки НАЗЫВАЮТ	1. Долговечность 2. Сохраняемость 3. Ремонтопригодность 4. Безотказность
10.	Как меняется уровень надежности машины в процессе эксплуатации?	1 Снижается постепенно 2 Снижается скачкообразно 3 Остается на прежнем уровне 4 Повышается постепенно
11.	Наиболее эффективный способ повыше-	1 Азотирование

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ния усталостной прочности:	2 Объемная термическая обработка 3 Поверхностная закалка 4 Поверхностное пластическое деформирование
12.	Операционный припуск не зависит от:	1. Шероховатости заготовки 2. Дефектного слоя 3. Пространственного отклонения формы детали 4. Точности технологического оборудования
13.	Установить соответствие растачивание	1 Отверстие 2 Рабочая поверхность зуба 3 Плоская поверхность 4 Паз
14.	Установить соответствие шевингование	1 Отверстие 2 Рабочая поверхность зуба 3 Плоская поверхность 4 Паз
15.	Установить соответствие шабрение	1 Отверстие 2 Рабочая поверхность зуба 3 Плоская поверхность 4 Паз
16.	Установить соответствие протягивание	1 Отверстие 2 Рабочая поверхность зуба 3 Плоская поверхность 4 Паз
17.	Для автоматической дуговой сварки и наплавки применяются источники тока с характеристикой:	1 Жесткой падающей 2 Мягкой крутопадающей 3 Мягкой возрастающей 4 Жесткой возрастающей
18.	Скрытые дефекты определяются:	1 Визуально 2 Мерительным инструментом 3 Люминесцентным методом 4 Ультразвуком
19.	Размерное восстановление деталей возможно:	1 Сваркой 2 Наплавкой 3 Склеиванием 4 Хромированием
20.	Аргонно-дуговая сварка применяется при сварке:	1 Чугуна 2 Медных сплавов 3 Углеродистых сталей 4 Алюминия
21.	В зажимных устройствах приспособлений пневмокамеры по сравнению с пневмоцилиндрами обладают преимуществом:	1 Быстродействием 2 Минимальный ход станка 3 Обеспечивают большее усилие зажима 4 Минимальные утечки воздуха

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	**Пороговый уровень освоения**	**Углубленный уровень освоения**	**Продвинутый уровень освоения**
	«3» (удовлетворительно)	**«4» (хорошо)**	**«5» (отлично)**
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	**Оценка**
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

6.3.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу / курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Иванов, С. Л. Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта машин и оборудования для получения сырьевых материалов металлургической шихты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Л. Иванов, В. И. Болобов. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 106 с.

2.Иванов, Сергей Леонидович. Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие. Ч.1 : / С.Л.Иванов, П.В.Иванова, С.Ю.Кувшинкин. - Санкт-Петербург : Айсинг, 2021. - 102 с.

3 Остяков Ю.А. Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность: учебное пособие / Ю.А. Остяков, И.В. Шевченко. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260с.

4Максаров, Вячеслав Викторович. Машины и оборудование [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Максаров, А. В. Михайлов, С. Л. Иванов. - СПб. : Горн. ун-т, 2015. - 385 с.

5Проектирование механизмов и машин: эффективность, надежность и техногенная безопасность: учебное пособие - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.

6 Ремонт технологического оборудования: учебник / А. Г. Схиртладзе, В.А. Скрябин. - М.: КУРС : ИНФРА-М, 2018. - 352 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению СПб.: РИЦ СПГГИ (ТУ), 2007

*2.*Басов А.И. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. Изд. 3-е. М.: Металлургия, 1984.

3 Баталов, А. П. Механическое оборудование металлургических предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Баталов, А. В. Михайлов. - СПб. : Горн. ун-т, 2013. - 83 с.

4 Бойцов Ю.П., Иванов С.Л., Фокин А.С. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования. СПб.: РИЦ СПГГИ, 2006

5. *Воячек А.И., Сенькин В.В.* Основы проектирования и конструирования машин: учебное пособие. - Пенза : Изд-во Пензенского гос. ун-та, 2008. 228 с.

6. Горбатюк, С.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. Основы трехмерного автоматизированного конструирования деталей и узлов машин с ис-

пользованием программы Autodesk Inventor. Часть 1. Проектирование деталей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Горбатюк, А.В. Каменев. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2008. — 54 с.

7. Разработка технического задания. Методические указания для самостоятельной работы / Санкт-Петербургский государственный горный университет. Сост.: С.Л. Иванов и др, СПб, 2011.49с.

8.Сачко, Н.С. Планирование и организация машиностроительного производства. Курсовое проектирование: Учебное пособие / Н.С. Сачко, И.М. Бабук.. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 240 с

9. Ящура, А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного . оборудования: Справочник [Электронный ресурс]: справ. — Электрон. дан. — Москва: ЭНАС, 2012. — 360 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования: Методические указания к самостоятельным работам /Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.Л. Иванов, , А.В. Михайлов, В.В. Габов, П.В. Иванова. СПб, 2020. 21 с.

2 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования. Расчет сосудов с жидким металлом: Методические указания к самостоятельным работам /С.Л. Иванов, И.Е. Звонарев, А.В. Михайлов . СПб, 2021. 27 с (методические указания)

3 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования. Предметный учебно-методический комплект (пороговые требования по дисциплине) /С.Л. Иванов, П.В. Иванова - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. 74с.

4 Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования. Разработка программы и методики приемочных испытаний металлургических машин: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет Сост.: С.Л. Иванов, П.В. Иванова, Д.А. Шибанов, А.И. Бабиков. СПб., 2021. 38с

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: http://www.europeana.eu/portal
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
3. Мировая цифровая библиотека: http://wdl.org/ru
4. Научная электронная библиотека «Scopus» https://www.scopus.com
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: http://www.sciencedirect.com
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: https://elibrary.ru/
   https://e.lanbook.com/books
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: http://studentam.net
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». http://rucont.ru/
14. Электронно-библиотечная система http://www.sciteclibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.
Лаборатории оснащены учебно-научным комплексом программирования станков с ЧПУ, а также токарным и фрезерным станками с ЧПУ (PICO TURN 250, PICO MILL 250).
В учебном процессе используется интерактивный класс по программированию и разработке управляющих программ для современных систем ЧПУ, включая учебные станки с ЧПУ PICO TURN 55, PICO MILL 55.
Для проведения лекционных и практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью.
Специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа и практических занятий, оснащена мультимедийным проекторам и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.
Мебель лабораторная:
Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.;
Компьютерная техника:
АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.;
Учебная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ.
Мебель лабораторная:
Стол – 6 шт., стул – 20 шт., шкаф – 1 шт., верстак – 3 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., парта – 1 шт.;
Оборудование и приборы:
Сверлильно-фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт., станок (мини) токарный с ЧПУ PicoTurn CNC 180500 – 1 шт., учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок, фрезерный станок – 1 шт., шкаф – 1 шт., верстак – 3 шт., измеритель инструмента), Робот МП-90 – 1 шт.;
Компьютерная техника:
ПК для наладки (монитор + системный блок) – 1 шт.,(возможность подключения к сети «Интернет»)
Специализированная лаборатория оснащена оборудованием и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных и практических работ. Так же имеется комплект аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.
Мебель лабораторная:
Стул – 21 шт., стол – 2 шт., стол преподавательский – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., шкаф архивный – 1 шт.;
Оборудование и приборы:
учебно-научный комплекс для интерактивного программирования и разработки управляющих программ на станках с ЧПУ (токарный станок с ЧПУ – 1 шт., фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт.,
Компьютерная техника:
АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.;
В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине "Научные основы технологии машиностроения".

8.2. Помещения для самостоятельной работы:
1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт.,

АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,
Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012
Kaspersky antivirus 6.0.4.142
2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».
Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.
Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007
3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011
Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010
CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»
Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1
Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:
1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:
Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.
Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)
Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)
2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:
Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.
Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)
Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)
3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:
Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.
Перечень лицензионного программного обеспечения:Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)
Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)
Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:
1. Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)
2. Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)
4. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)
5. Перечень лицензионного программного обеспечения:Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)