Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
А.А.Попович
«03» 02 2015 г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Направление подготовки 22.06.01 Технологии материалов

Направленность (профиль) программы Литейное производство

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
Очная

Институт Институт металлургии, машиностроения и транспорта

Кафедра Металлургические и литейные технологии

Семестр	Трудоемкость		Самостоятельная работа студента, часов	Форма промежуточной аттестации
	ЗЕ	часов		
1	21,5	774	764	Зачет с оценкой
2	23	828	808	Зачет с оценкой
3	16,75	603	647	Зачет с оценкой
4	30,75	1107	1033	Зачет с оценкой
5	26,5	954	944	Зачет с оценкой
6	28,5	1026	1006	Зачет с оценкой
7	24	864	854	Зачет с оценкой
8	21	756	736	Зачет с оценкой
Итого	192	6912	6792	

Санкт-Петербург
2015 г.

Программа научно-исследовательской работы аспиранта составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 888.

Программа научно-исследовательской работы аспиранта рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Металлургические и литейные технологии «24» 06 2015 г., протокол № 8.

И.о. заведующего кафедрой _____ И.А. Матвеев
(подпись) *(И.О. Фамилия)*

Программа научно-исследовательской работы аспиранта одобрена методической комиссией Института металлургии, машиностроения и транспорта «05» 07 2015 г., протокол № 9.

Председатель _____ / А.А.Попович /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Программа составлена:
И.о. зав. каф., к.т.н. доцент _____ И.А. Матвеев
(должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

Рецензент:
Президент ЛенАЛ
д.т.н., профессор _____ С.С. Ткаченко
(должность, ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

1. Цели научно-исследовательской работы аспиранта

Целью научно-исследовательской работы аспиранта является:

– формирование у аспиранта способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита кандидатской диссертации.

В задачи научно-исследовательской работы аспиранта входит формирование навыков:

– поиска источников литературы с привлечением современных информационных технологий, их анализа;

– постановка целей и задач, возникающие в процессе выполнения научно-исследовательской работы, разработки программы научных исследований;

– проведения экспериментальных и теоретических исследований, применения современных методов;

– применения современных информационных технологий при организации, проведении научных исследований и обработке научных данных;

– подготовки научных отчетов, статей и докладов.

2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Научно-исследовательская работа является вариативной составляющей основной образовательной программы и представляет блок 3. Научно-исследовательская работа проводится на протяжении всего периода обучения; базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины научные исследования по направлению, история и философия науки, иностранный язык, общепрофессиональных дисциплин по направлению и специальных дисциплин по профилю.

Проведение научно-исследовательской работы является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

Знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами при выполнении «Научно-исследовательской работы», используются ими при написании кандидатской диссертации.

3. Компетенции, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы и планируемые результаты

В результате выполнения научно-исследовательской работы у аспиранта должны быть сформированы следующие компетенции:

Структурный элемент компетенции	**Уровень освоения компетенции**		
	Пороговый уровень	**Средний уровень**	**Высокий уровень**
ОПК общепрофессиональные компетенции:			
ОПК-1 способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии			
Знать	формы представления технологических процессов различных материалов и технических устройств на их основе.	методы анализа технологических процессов получения материалов и производства изделий,	способы оценки результатов решения в области построения и моделирования технологических процессов и производств
Уметь	организовывать и проводить экспериментальные исследования и компьютерное моделирование объектов и процессов получения перспек-	применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей объектов и процессов полу-	анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств

	тивных материалов и изделий из них, с применением современных средств и методов.	чения материалов и изделий	и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.
Владеть	навыками формирования математических моделей объектов и процессов металлургической отрасли	навыками планирования и обработки результатов научного эксперимента.	навыками выбора критериев научно-обоснованной оценки новых решений в области построения и моделирования технологических процессов
ОПК-4 способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности			
Знать	нормативные требования, обеспечения безопасности производственной и эксплуатационной деятельности	методы анализа безопасности технологических процессов получения материалов и производства изделий	способы оценки нормативной безопасности результатов формирования технологического процесса
Уметь	организовывать технологический процесс с учетом требований безопасности	применять современные методы анализа безопасности технологических процессов	анализировать варианты обеспечения безопасности разрабатываемого технологического процесса
Владеть	навыками разработки безопасных технологических процессов	навыками моделирования технологических процессов обеспечивающих безопасность	навыками выбора оптимального варианта обеспечения безопасности технологического процесса
ОПК-6 способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий			
Знать	формы профессионального изложения результатов расчетно-теоретических и экспериментальных исследований	методы и способы расчетно-теоретических и экспериментальных исследований с применением компьютерных технологий	способы оценки результатов профессионального изложения результатов расчетно-теоретических и экспериментальных исследований
Уметь	организовывать и проводить расчетно-теоретические и экспериментальные исследования	применять современные теоретические и экспериментальные методы по изложению результатов своих исследований	Применять компьютерные технологии и оформлять, представлять и докладывать результаты своих исследований.
Владеть	навыками компьютерных технологий для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований	навыками представлять результаты своих исследований в виде информационно-аналитических материалов	Компьютерными технологиями при выполнении расчетно-теоретических и экспериментальных исследований
ОПК-8 способность и готовность оформлять результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады			
Знать	формы профессионального изложения результатов своих исследований	методы представления результатов своих исследований в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	способы оценки результатов профессионального изложения результатов своих исследований
Уметь	организовывать и проводить профессиональное изложение результатов своих исследований	применять современные теоретические и экспериментальные методы по изложению результатов своих исследований	оформлять, представлять и докладывать результаты своих исследований
Владеть	навыками представлять результаты своих исследований в виде научных публикаций	навыками представлять результаты своих исследований в виде информационно-аналитических материалов	навыками представлять результаты своих исследований в виде презентаций

ОПК-9 способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ			
Знать	формы планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов	методы планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов	способы планирования и проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов
Уметь	организовывать планирование и проведение экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов	применять на практике способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов	оформлять, представлять и докладывать результаты выполненных исследований с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов
Владеть	навыками планирования экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов	навыками проведения экспериментальных исследований с последующим адекватным оцениваем получаемых результатов	навыками подготовки и представления доклада по результатам планирования экспериментальных исследований
ОПК-10 способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов			
Знать	назначение и принципы работы приборов и оборудования	методы работы с приборами, датчиками и оборудованием	способы оценки результатов работы приборов и оборудования
Уметь	осуществлять выбор приборов и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	применять современные методы исследований в выборе приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	анализировать оптимальность применения приборов датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов с учетом особенностей проводимых исследований
Владеть	навыками выбора приборов и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	навыками применения современных методов исследований в выборе приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	навыками выбора критериев научно-обоснованной оценки принятия решений в выборе приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-13 способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления			
Знать	формы подготовки документации для сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	методы подготовки документации для сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	формы подготовки документации для сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
Уметь	организовать подготовку материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления для сертификации	применять современные методы организации проведения подготовки материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления для сертификации	анализировать эффективность процесса организации и проведения подготовки материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления для сертификации
Владеть	навыками подготовки документации для проведения	навыками организации проведения сертификации мате-	навыками организации и проведения сертификации

	сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	риалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
ОПК- 15 способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ			
Знать	принцип последовательности мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	методы планирования мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	способы оценки результатов мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
Уметь	проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	применять современные методы проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	оформлять, представлять и докладывать результаты мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
Владеть	навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	навыками организации и планирования мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	навыками организации, планирования и анализа эффективности мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
ОПК- 16 способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества			
Знать	формы оценки качества выпускаемых изделий, их элементов для совершенствования, модернизации, унификации	методы оценки качества выпускаемых изделий, их элементов для совершенствования, модернизации, унификации и правила разработки стандартов	способы создания системы качества, включая принципы разработки стандартов и основные правила проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования
Уметь	организовывать и проводить по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	применять современные методы совершенствования, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и в разработке стандартов	анализировать результаты процесса совершенствования, модернизации, унификации выпускаемых изделий, разрабатывать стандарты, сертифицировать материалы, технологические процессы и оборудование
Владеть	навыками организации и проведения мероприятий по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Навыками применения современных методов совершенствования, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и в разработке стандартов	навыками создания системы качества, включая разработку стандартов и подготовку документации для проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования
ОПК-17 способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований			
Знать	основные принципы работы в коллективе	методы организации процесса научных исследований	способы организации научных исследований, принципы управления работой коллектива
Уметь	планировать научные иссле-	планировать и организовы-	планировать и организовы-

	дования	вать научные исследования	вать научные исследования, включая распределение обязанностей между членами коллектива, с учетом способностей и уровнем знаний сотрудника
Владеть	навыками планирования научных исследований	навыками планирования, организации и проведения научных исследований	навыками планирования, организации и проведения научных исследований, включая распределение обязанностей между членами коллектива, с учетом способностей и уровнем знаний сотрудника
ОПК-18 способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий			
Знать	основные принципы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	методы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	способы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
Уметь	участвовать в работе авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	применять современные технологии авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	анализировать результаты изготовления, монтажа, наладки, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий в ходе работы авторского надзора
Владеть	навыками осуществления авторского надзора при изготовлении выпускаемых материалов и изделий	навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке выпускаемых материалов и изделий	навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию ыпускаемых материалов и изделий

4. Структура и содержание научно-исследовательской работы аспиранта

Общая трудоемкость составляет 192 зачетных единиц 6912 часов.

Этап выполнения научно-исследовательской работы*	Семестр/курс**	Трудоемкость, часы (ЗЕТ)	Формы контроля выполнения научно-исследовательской работы*	Код и структурный элемент компетенции
Планирование научно-исследовательской работы	1/1	21,5	зачёт с оценкой	ОПК (1,4,6)
Проведение научно- исследовательской работы	2/1	23	зачёт с оценкой	ОПК (1, 6, 9, 10)
Проведение научно- исследовательской работы	3/2	16,75	зачёт с оценкой	ОПК (10, 13)
Проведение научно- исследовательской работы	4/2	30,25	зачёт с оценкой	ОПК (6,10,16)
Проведение научно- исследовательской работы	5/3	26,5	зачёт с оценкой	ОПК (1,10)

Этап выполнения научно-исследовательской работы*	Семестр/ курс**	Трудоемкость, часы (ЗЕТ)	Формы контроля выполнения научно-исследовательской работы*	Код и структурный элемент компетенции
Составление отчета о научно-исследовательской работе	6/3	28,5	зачёт с оценкой	ОПК (8, 9)
Подготовка рукописи ВКР	7/4	24	зачёт с оценкой	ОПК (8,9,17,18)
Публичная защита выполненной работы	8/4	21	зачёт с оценкой	ОПК (6, 13,17,18)
Итого		**192**		

*В научно-исследовательской работе аспиранта могут предусматриваться следующие виды и этапы выполнения и контроля работы:

- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования;
- проведение научно-исследовательской работы, в т.ч. руководство или участие в финансируемых НИР по теме, получение и выполнение индивидуальных грантов, получение охранных документов на объекты интеллектуальной собственности;
- составление отчета о научно-исследовательской работе;
- подготовка рукописи ВКР;
- публичная защита выполненной работы.

На всех этапах выполнения научно-исследовательской работы должно проводиться широкое обсуждение и апробация ее результатов в виде подготовки научных публикаций по теме НИР, выступление на научных семинарах, участие в научных конференциях с опубликованием тезисов докладов. Требования необходимо уточнить в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки аспирантов.

**В данной графе программы НИР аспирантов очной формы обучения указывается семестр, в программе НИР аспирантов заочной формы обучения – курс.

5. Образовательные и информационные технологии

Выполнение НИР проводится с применением следующих организационных форм обучения: самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа аспиранта, НИР и консультации научного руководителя.

- ***самостоятельная работа*** (СР) – изучение аспирантами теоретического материала, информационный и патентный поиск, работа в электронной образовательной среде, приобретения новых теоретических и практических знаний и навыков в процессе выполнения экспериментальной части НИР

- ***консультация*** (конс.) – индивидуальное общение научного руководителя с аспирантом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и практических знаний, приобретенных аспирантом в результате самостоятельной работы;

- ***НИР*** – исследовательская деятельность аспирантов, направленная на приобретение новых теоретических и практических знаний, теоретических и практических умений.

Лабораторный практикум

«Не предусмотрен».

Практические занятия

«Не предусмотрен».

Виды учебной работы	Трудоёмкость, ач	Итого, ач
	(1-8)-й сем.	
Лекции (Л)	–	–

Лабораторные занятия (ЛЗ)	–	–
Практические занятия, семинары (ПЗ)	–	–
Контроль самостоятельной работы аспирантов (КСР)	120	120
Самостоятельная работа аспирантов (СРА)	6792	6792
в том числе, творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСРА)	–	–
Зачёт с оценкой (З) (подготовка, сдача)	–	–
Общая трудоемкость освоения дисциплины	в академических часах, ач	6912
	в зачётных единицах, зет	192

Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

СРА направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРА включает следующие виды самостоятельной работы аспирантов.

Вид самостоятельной работы	**Примерная трудоёмкость, ач**
Текущая СРА	
работа с научной и учебной литературой	2045
самостоятельное изучение разделов дисциплины	2045
подготовка к зачёту	302
Итого текущей СРА:	**4392**
Творческая проблемно-ориентированная СРА	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	1200
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, написание сообщений-докладов, подготовка презентаций, работа в электронной образовательной среде	1200
Итого творческой СРА:	**2400**
Итого СРА:	**6792**

6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вид самостоятельной работы. Написание и образец оформления сообщения-доклада.

Цель сообщения-доклада: привить аспирантам навыки самостоятельного исследования по изучаемой теме.

1 Исходные требования

Выбор темы сообщения-доклада определяется аспирантами самостоятельно в соответствии с “Перечнем тем сообщений-докладов” и утверждается преподавателем учебной дисциплины.

“Перечень тем сообщений-докладов” периодически обновляется и дополняется.

Аспиранты вправе самостоятельно выбрать любую тему сообщения-доклада, выходящую за рамки “Перечня рабочей программы дисциплины”, которая, на их взгляд, представляет интерес для исследования, при условии ее предварительного согласования с преподавателем и последующего утверждения.

2 Структура сообщения-доклада

По структуре реферат подразделяется на:

1. Титульный лист;
2. Оглавление с указанием соответствующих страниц;
3. Введение;

4. Основная часть (Разделы и подразделы);
5. Заключение;
6. Список литературы;
7. Приложения.

● Титульный лист содержит следующие сведения:

- полное наименование министерства (Министерство образования науки РФ), вуза, кафедры:
- название вида документа (Сообщение-доклад);
- название дисциплины;
- сведения об исполнителе;
- название темы;
- курс;
- направление подготовки;
- наименование места и года выполнения.

● Оглавление (план) помещается после титульного листа и включает номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров страниц;

● Во введении кратко обосновывается целесообразность выбора темы сообщения-доклада, ее значимость и актуальность. Обозначается круг составляющих ее проблем, определяются цели и формируются задачи исследуемой проблемы.

● Основная часть работы делится на разделы, подразделы и пункты. Каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент работы. Делается анализ полученных источников литературы.

● В заключении подводятся итоги сообщения-доклада, формулируются выводы, к которым автор пришел в результате проведенного исследования, делаются теоретические обобщения, обращается внимание на выполнение выдвинутых введении задач и целей.

Введение и заключение являются важным разделом письменной работы. Они должны быть осмыслением основной части работы, которая помимо почерпнутого из разных источников содержания, убедительной аргументации основных положений, обобщения фактического материала, обязательно должна включать в себя собственное мнение и самостоятельные выводы студента, опирающиеся на приведенные факты.

● В приложении к письменной работе (если этого требует тема) можно дать таблицы, диаграммы, схемы, в том числе составленные и самим аспирантом.

3 Этапы работы над сообщением-докладом

Выполнение сообщения-доклада целесообразно разделить на 5 следующих этапов:

- выбор темы;
- подбор и изучение литературы;
- составление плана работы;
- написание сообщения-доклада;
- защита сообщения-доклада.

Тему сообщения-доклада следует выбирать из тех разделов учебной дисциплины, которые являются наиболее сложными для понимания или вызывают у аспиранта научный интерес. Написание работы по таким темам поможет аспирантам более глубоко разобраться в сложных и трудных проблемах изучаемой дисциплины, ликвидировать пробелы, углубить знания по интересующей его научной проблеме и написать сообщение-доклад творчески, высказав свое мнение по существу.

После выбора темы необходимо составить список необходимой литературы, подобрать ее и изучить. Начинать эту работу следует с исследования перечня рекомендованной литературы. При составлении библиографического указателя рекомендуется пользоваться источниками библиотеки учебного заведения: библиографическими каталогами, тематическими библиографиями, перечнями статей за год, опубликованных в последнем номере того или иного журнала. При этом главная задача студента - из огромной массы российской и зарубежной литературы отобрать только те книги,

журналы и статьи, в которых освещаются вопросы, относящиеся к выбранной теме сообщения-доклада.

Изучение периодической литературы следует начинать с работ, опубликованных в последние годы и наиболее полно раскрывающих вопросы сообщения-доклада, а затем уже переходить и к более ранним изданиям. Такая последовательность изучения литературы обусловлена не только глубоким реформированием всех сторон нашей жизни в последнее десятилетие, но и тем, что экономическая наука - наука творческая, она, как и любая другая наука не может стоять на месте, постоянно развивается и обогащается новыми теоретическими положениями, выводами, концепциями.

При изучении литературы можно рекомендовать делать выписки из книг и статей основных положений, теоретических выводов, определений, доказательств, статистических данных и т. п.

После подбора и изучения литературы студент должен составить тщательно продуманный план сообщения-доклада, который призван способствовать более полному раскрытию основных ее вопросов. План работы тесно связан с её структурой. Но раз дана структура работы, состоящая из введения, основного раздела и заключения, то задача студента состоит в том, чтобы определить 3 - 4 вопроса основной ее части, соблюдая их взаимосвязь и последовательность изложения.

Для написания сообщения-доклада нужны не только литературные источники, но и научные, нормативные материалы, на основе которых можно сделать обоснованные выводы о происходящих процессах и явлениях.

4 Требования к оформлению сообщения-доклада

Объем сообщения-доклада не должен превышать 12-18 страниц стандартного листа, но быть и не менее 12 страниц стандартного листа (титульный лист, оглавление, список литературы не включаются в общий объем работы).

Текст сообщения-доклада необходимо набирать на компьютере на одной стороне листа, белой бумаги для удобства проверки и соблюдения культуры оформления подобных документов.

Страницы работы должны быть пронумерованы, желательно сверху. Обратная сторона листа должна быть чистой. В конце работы приводится список использованной литературы (не менее 5–7 источников). Пример оформления сведений об основных видах источников приведен в приложении 2. Все источники литературы, цитируемые, рассматриваемые или упоминаемые в тексте контрольной работы, должны сопровождаться примечаниями (библиографическими ссылками, сносками).

Размер левого поля 30 мм, правого - 15-20 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. Шрифт – TimesNewRoman, размер – 14, межстрочный интервал – 1,5.

Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки (1,25 см).

Сообщение-доклад, выполненный небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению возвращается аспиранту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

5 Порядок подготовки и защиты сообщения-доклада

После утверждения темы сообщения-доклада преподавателем аспиранты приступают к работе над сообщением-докладом, подготовка которого должна быть завершена до начала зачетной недели с учетом возможной доработки замечаний преподавателя.

До выхода на защиту на титульном листе сообщения-доклада должно стоять резюме преподавателя “К защите допущен”, его подпись и дата.

Сообщения-доклады, темы которых не менее чем за одну неделю до защиты не утверждены преподавателем, к защите не допускаются. В этом случае преподаватель может выдать тему сообщения-доклада по своему усмотрению.

Защита сообщения-доклада заключается в кратком изложении проделанной работы и ответах на вопросы преподавателя по указанной теме.

По результатам защиты сообщения-доклада выставляется оценка, которая учитывается при приеме экзамена.

Оценку «отлично» получают работы, в которых делаются самостоятельные выводы, дается аргументированная критика и самостоятельный анализ фактического материала на основе глубоких знаний используемой литературы по данной теме.

Оценка «хорошо» ставится тогда, когда в работе, выполненной на достаточном теоретическом уровне, полно и всесторонне освещаются вопросы темы, но нет должной степени самостоятельности.

Оценку «удовлетворительно» имеют работы, в которых правильно освещены основные вопросы темы, но не проявилось умение логически стройного их изложения, самостоятельного анализа источников, содержатся отдельные ошибочные положения.

Оценку «неудовлетворительно» студент получает в случае, когда не может ответить на замечания рецензента (преподавателя), не владеет материалом работы, не в состоянии дать объяснения выводам и теоретическим положениям данной проблемы. В этом случае студенту предстоит повторная защита.

Лица, в установленный срок не защитившие сообщения-доклады, к экзамену не допускаются.

6 Критерии оценивания сообщения-доклада

Письменный сообщение-доклад оценивается по трехбалльной системе. Min - 0, Max - 5.

Актуальная тема работы, глубоко теоретически проработан исследуемый материал, широко использован фактический (иллюстративный) и научный материал, полностью раскрыта тема, выделена научная и практическая значимость, сделаны аргументированные выводы по теме. Соблюдены требования по оформлению.- **5 баллов**

Указанные критерии выполнены на «хорошо».- **3 балла**

Указанные критерии выполнены на «удовлетворительно».- **1 балл**

7 Порядок подготовки к докладу с презентацией

При выполнении самостоятельной работы основной формой представления поисковой информации по заданной проблеме является доклад с презентацией в программе Power Point или другой программе, которая должна соответствовать следующим требованиям:

7.1. Требования к содержанию мультимедийной презентации:

–соответствие содержания презентации поставленным дидактическим целям и задачам;

–соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);

–отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;

–лаконичность текста на слайде;

–завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено);

–объединение семантически связанных информационных элементов в целостно воспринимающиеся группы;

–сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста;

–расположение информации на слайде (предпочтительно горизонтальное расположение информации, сверху вниз по главной диагонали; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней; желательно форматировать текст по ширине; не допускать «рваных» краев текста);

–наличие не более одного логического ударения: краснота, яркость, обводка, мигание, движение;

–информация подана привлекательно, оригинально, обращает внимание учащихся.

7.2. Требования к визуальному и звуковому ряду:

–соответствие изображений содержанию;

–качество изображения (контраст изображения по отношению к фону; отсутствие «лишних» деталей на фотографии или картинке, яркость и контрастность изображения, одинаковый формат файлов);

–обоснованность и рациональность использования графических объектов.

7.3. Требования к тексту:

–читаемость текста на фоне слайда презентации (текст отчетливо виден на фоне слайда, использование контрастных цветов для фона и текста);

–кегль шрифта соответствует возрастным особенностям учащихся и должен быть не менее 24 пунктов;

–подчеркивание используется лишь в гиперссылках.

7.4. Требования к дизайну:

–использование единого стиля оформления;

–соответствие стиля оформления презентации (графического, звукового, анимационного) содержанию презентации;

–использование для фона слайда психологически комфортного тона;

–фон должен являться элементом заднего (второго) плана: выделять, оттенять, подчеркивать информацию, находящуюся на слайде, но не заслонять ее;

–использование не более трех цветов на одном слайде (один для фона, второй для заголовков, третий для текста);

–соответствие шаблона представляемой теме (в некоторых случаях может быть нейтральным);

–целесообразность использования анимационных эффектов.

7.5. Требования к качеству навигации:

–работоспособность элементов навигации;

–качество интерфейса;

–целесообразность и рациональность использования навигации.

7.6. Общие требования:

–На титульном слайде указываются данные автора (ФИО), название материала, дата разработки. Возможен вариант использования колонтитулов. Иное размещение данных автора допустимо в случае, если оно мешает восприятию материала на титуле.

–На последнем слайде указывается перечень используемых источников, активные и точные ссылки на все графические объекты. На завершающем слайде можно еще раз указать информацию об авторе презентации (слайд № 1) с фотографией и контактной информацией об авторе (почта, телефон).

Критерии оценивания и оценочные средства

Текущая аттестация аспирантов производится в дискретные временные интервалы и преподавателем, осуществляющим контроль самостоятельной работы аспиранта в следующих формах:

- промежуточное тестирование по каждому разделу дисциплины в форме теста с зачётом;
- письменные домашние задания (доклады, презентации);
- отдельно оцениваются личностные качества аспиранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.

Промежуточная аттестация по результатам изучения дисциплины проходит в форме ЗАЧЁТА (с оценкой) (включает в себя ответы на теоретические вопросы).

Формирование итоговой оценки по дисциплине с использованием балльно-рейтинговой оценки работы аспиранта в семестре.

Выражение оценки			**Описание**
Цифровое	**В баллах**	**Словесное**	
5	85 – 100	Отлично	Выполнен полный объем работы, ответ аспиранта полный и правильный. Аспирант способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры
4	70 – 84	Хорошо	Выполнено 75% работы, ответ аспиранта правильный, но неполный. Не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение аспиранта недостаточно четко выражено

3	51 – 69	Удовлетворительно	Выполнено 50% работы, ответ правилен в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения аспиранта, есть ошибки в деталях и/или они просто отсутствуют
2	< 50	Неудовлетворительно	Выполнено менее 50% работы, в ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

Критерии оценивания

Для успешной сдачи промежуточного теста и получения итоговой оценки аспиранту необходимо:

1. Набрать необходимое количество баллов по 100-балльной системе при ответе на вопросы теста:
   - От 76 до 100 – тест сдан;
   - Ответ на 50-75 – тест сдан;
   - Ответ менее 49 – тест не сдан.
2. Набрать необходимое количество баллов по 100-балльной системе при ответе на контрольные вопросы, разработанные для зачёта :
   - От 85 до 100 – отлично;
   - Ответ на 70-84 – хорошо;
   - Ответ на 51-69 – удовлетворительно;
   - Ответ менее 50 – неудовлетворительно.

Оценочные средства

Виды текущего и итогового контроля: (сообщение-доклад, презентация, тестирование, зачет).

1) Перечень тем сообщений-докладов;
2) Сообщение-доклад;
3) Перечень контрольных вопросов;
4) Зачёт.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) Основная литература:

1. Голод В.М., Денисов В.А. Теория, компьютерный анализ и технология стального литья. – СПб., ИПЦ СПГУТД, 2007. – 610 с.
2. Кукуй, Давыд Михайлович. Теория и технология литейного производства : в 2 ч. : учебник для вузов по специальности "Машины и технология литейного производства" / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов .— Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2011 .— (Высшее образование) .— ISBN 978-5-16-004761-4 (ИНФРА-М)

б) Дополнительная литература:

1. Куманин И.Б. Вопросы теории литейных процессов. М: Машиностроение. 1975.
2. Пикунов М.В. Плавка металлов, кристаллизация сплавов, затвердевание отливок. М: МИСиС. 1997.
3. Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А. Основы физической химии. М.: Металлургия,1987.
4. Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. Равделя М: Химия. 1983.
5. Гуляев Б.Б. Теория литейных процессов. Л.: Машиностроение. 1976- 214 с.
6. Баландин Г.Ф. Основы теории формирование отливок. М.: Машиностроение. М.: МВТУ. 1998.-450с.
7. Леви Л.И., Мариенбах Л.М. Основы теории металлургических процессов и технология плавки литейных сплавов. - М.:Металлургия.1967.-496с.
8. Борнацкий И.И. Основы физической химии. М.: Металлургия. 1989.
9. Семенченко В.К. Поверхностные явления в металлах и сплавах. Госиздат технико-теоретич. литературы, М. 1957.- 491с.

10. Левич В.Г. Физико-химическая гидродинамика. Физматгиз. 1959.- 699с.
11. Диаграммы состояния двойных металлических систем. В 3 томах под ред. Академика РАН Лякишева Н.Г. М: Машиностроение. 1996.
12. Степанов Ю.А., Баландин Г.Ф., Рыбкин В.А. Технология литейного производства М.: Машиностроение. 1983.
13. Васильев В.А. Физико-химические основы литейного производства. Учебное пособие - М.: Изд. МВТУ. 1994.- 324 с.
14. Мельников И.Е., Куклев В.Г., Шабунов К.З., Шумский И.Я. Теория металлургических процессов. М., Металлургия. 1977.- 533с.
15. Литейное производство. Под ред. Михайлова А.М. М: Машиностроение. 1987.-255с.
16. Рабинович Б.В. Введение в литейную гидравлику. М.: Машиностроение. 1966.- 423 с.
17. Гиршович Н.Г. Кристаллизация и свойства чугуна в отливках. М.: Металлургия, 1996.
18. Леви Л.И., Кантеник С.К. Литейные сплавы. - М.: Высшая школа, 1967.- 435с.
19. Диаграммы состояния двойных и многокомпонентных систем на основе железа. Справочник под ред. Банных О.А. и Дрица М.Б. М: Металлургия 1986.
20. Еланский Г.Н. Строение и свойства металлических расплавов. М.: Металлургия. 1991.-160с.
21. Медведев Я.И. Газовые процессы в литейной форме. - М.: Машиностроение. 1980 - 197с.
23. Воздвиженский В.М., Грачев В.А., Спасский В.В. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении. - М.: Машиностроение. 1984.-432 с.
22. Валисовский И.В. Пригар на отливках. Машиностроение. 1983.- 188с.
23. Василевский П.Ф. Технология стального литья. М.: Машиностроение. 1974.
24. ТищенкоВ.Г. Пирометрия жидких металлов Киев.: Наукова думка. 1964г.
25. Галдин Н.М. и др. Литниковые системы и прибыли для фасонных отливок. М.: Машиностроение. 1992.-252с.
26. Головин С.Я. Особые виды литья. М.: Машиностроение. 1959.-462с.
27. Шкленник Я.И., Озеров В.А. и др. Литьё по выплавляемым моделям. М.: Машиностроение. 1984.
28. Степанов, Ю.А., Баландин Г.Ф., Рыбкин, Г.Ф. Специальные виды литья. М.: Машиностроение. 1983.- 284 с.
29. Шульте Ю.А. Производство отливок из стали. Киев-Донецк: Вища школа. 1983.-183с.
30. Нарита К. Кристаллическая структура неметаллических включений в стали. М.: Металлургия. 1969.-186с.
31. Стальное литьё. Справочник под ред. Дубинина Н.П. М.: Машиностроение. 1961.-888с.
32. 35. Кнюппель Г. Раскисление и вакуумная обработка стали. Металлургия. 1984.- 412с.
33. Материалы в машиностроении. Энциклопедия. Раздел2. Том II-2 по ред. Долбенко Е.Т. М.: Машиностроение. 2000.
34. Грузных И.В., Оболенцев Ф.Д. Надёжность и технологичность в производстве стальных отливок. С-П.: Политехника. 1992.-270с.
35. Новиков И.И. и др. Литниковые системы и прибыли для фасонных отливок. М.: Машиностроение. 1994.-479с.
36. Трухов А.П. Усадочные явления в чугунных отливках. М., Машиностроение. 1985 - 44 с.
37. Справочник по чугунному литью. Под ред. Гиршовича Н.Г. Л.: Машиностроение. 1978.-738с.
38. Сухарчук Ю.С., Юдкин А.К. Плавка чугуна в вагранках. М.: Машиностроение. 1981-175с.
39. Чугунное литьё в машиностроении. Под ред. Клёцкина Г.И. М.: 1987.-319с.
40. Чугун. Под ред. Шермана А.Д., Жукова А.А. Металлургия: 1991.- 567с.
41. Высокопрочные чугуны для отливок. Под ред. Александрова Н.Н. Машиностроение. 1982.-222с.
42. Захарченко Э.В., Левченко Ю.Н., Горенко В.Г., Вареник П.А. Отливки из чугуна с шаровидным и вермикулярным графитом. Наукова думка. 1986.- 248с.
43. Рябчиков И.В., Мизин В.Г., Лякишев Н.П., Дубровин А.С. Ферросплавы с редко и щелочноземельными металлами. Металлургия. 1983.- 272с.

44. Литовка В.И. Повышение качества высокопрочного чугуна в отливках. Наукова думка. 1987.- 203с.
45. Бобро Ю.Г. Легированные чугуны. М.: Машиностроение. 1975.
46. Константинов Л.С., Трухов А.П. Напряжения, деформации и трещины в отливках. М.: Машиностроение. 1981 - 199с.
47. Коцюбинский О.Ю. Стабилизация размеров чугунных отливок. М.: Машиностроение. 1974.- 296 с.
48. Курдюмов А.В., Пикунов М.В., Чурсин В.М., Бибиков Е.Л. Производство отливок из сплавов цветных металлов. М.: Металлургия. 1986.
49. Курдюмов А.В. и др. Флюсовая обработка и фильтрование алюминиевых расплавов. М.: Металлургия. 1980.-195с.
50. Чурсин Б.С. и др. Флюсовая обработка и фильтрование алюминиевых расплавов. М.: Металлургия. 1985.-195с.
51. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий / под ред. В.В. Клюева М.: Машиностроение, 1986г.
52. Алешин Н.П. Контроль качества сварочных работ. М.: Высшая школа. 1986.
53. Воздвиженский В.М. и др. Контроль качества отливок. Учебное пособие. М.: Машиностроение. 1990.
54. Зотов Б.Н. Художественное литьё. М.: Машиностроение 1988.
55. Матвиенко И.В. Оборудование литейных цехов. Учебник. М.: Машиностроение. 1985. - 398с.
56. Орлов, Г.М. Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. - М., Машиностроение, 1988.- 259с.
57. Аксёнов П.Н., Орлов Г.М., Благонравов Б.П. Машины литейного производства. Атлас конструкций. Учебное пособие. М.: Машиностроение. 1972.-152с.
58. Орлов Г.М. Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. М.: Машиностроение. 1988.-259с.
59. Аксёнов П.Н. Оборудование литейных цехов. Учебник. М.: Машиностроение. 1977.-512с.
60. Миляев А.Ф. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов. Магнитогорск. 1999.
61. Туманский Е.Ф. Проектирование литейных цехов. Киев: УМК. 1992.
62. Богдан К.С. и др. Средства и системы автоматизации литейного производства. М.: Машиностроение. 1981г.
63. Горский А.И. Расчет машин и механизмов автоматических линий литейного производства. М.: Машиностроение. 1978.-404 с.
64. Горский А.И. Надежность литейного оборудования. М.: Машиностроение. 1993.- 272с.
65. Клюев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. М.: Энергия. 1980. -412с.
66. Беликов О.А., Каширцев Л.П. Приводы литейных машин. М.: Машиностроение. 1971.- 303с.
67. Немировский Р.Г. Автоматические линии литейного производства. Киев, Донецк: Высшая школа. 1981.- 284с.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Российские сетевые ресурсы

1. **iBooks.ru (Айбукс)**

http://ibooks.ru/;

http://elib.spbstu.ru

Коллекция полнотекстовых учебных изданий по естественно-научным, прикладным, гуманитарным и экономическим дисциплинам.

Договор с ООО «Айбукс» № 1-12/14К на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным книгам ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» от 08.12.2014. Срок подписки 08.12.2014 – 19.12.2015. Доступ по паролю читателя библиотеки СПбПУ.

2. **Библиографический указатель книг «Политехнический институт - высшей школе»**

http://goo.gl/5GNxA

Собственная реферативная база данных. Свободный доступ.

3. **Распределенная электронная библиотека ЭПОС**

http://arbicon.ru/projects/EPOS/

Электронные библиотеки вузов Российской Федерации, доступные через единый интерфейс поиска. Содержит учебную и учебно-методическую литературу, авторефераты диссертаций, материалы конференций, другие образовательные и научные ресурсы.

Договор о сотрудничестве с НП «АРБИКОН» № С/53-2 от 13.03.2012. Доступ бессрочный.

4. **Электронная библиотека ГОУ «СПбГПУ»**

http://elib.spbstu.ru

Полнотекстовая база данных научных и образовательных ресурсов, в основном созданных авторами-политехниками. Свидетельство о регистрации средства массовой информации № Эл № ФС77-43830 от 08.02.2011. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2011620135 от 16.02.2011.

5. Сводный каталог периодики библиотек России

http://ucpr.arbicon.ru/

Сводный каталог периодики с указанием библиотек - держателей каждого выпуска периодического издания.

Договор о сотрудничестве НП «АРБИКОН» № С/53-2 от 13.03.2012. Свободный доступ.

Зарубежные сетевые ресурсы

1. **Cambridge Journals Digital Archive**

www.journals.cambridge.org/archives

Архив научных журналов издательства Cambridge University Press. по 2011 г.

Доступ предоставлен консорциумом НЭИКОН, без ограничения сроков.

2. **EBSCO Academic Search Complete**

http://search.ebscohost.com/

Коллекция статей из 9000 журналов по различным дисциплинам с 1887 по 2015 год.

Договор с НП «НЭИКОН» №177/14 Д от 31.12.2014. Доступ до 31.01.2016.

3. **OATD (Open Access Theses and Dissertations)**

http://oatd.org

Полнотекстовая база данных дипломных работ и диссертаций. Свободный доступ.

4. **Science**

http://www.sciencemag.org/journals

Мультидисциплинарный журнал Science издательства American Association for the Advancement of Science (AAAS). Доступны номера с 1997 по 2015 год, а также архив Science Classic Digital Archive с 1880 по 1996 год.

Акт сдачи-приемки работ по доступу к материалам издательства от НП «НЭИКОН» от 01.10.2014 в рамках исполнения госконтракта от 25.02.2014 № 14.596.11.0002 Министерства образования и науки и ГПНТБ России. Доступ до 30.09.2015.

5. **Scopus**

http://www.scopus.com

Крупнейшая в мире база данных рефератов и цитирования, индексирует более 20000 наименований научно-технических и медицинских журналов, 30 000 книг и 5,5 млн. конференций.

Договор с ГПНТБ России № 2/БП/33 от 01.11.2014. Доступ до 31.05.2015.

6. **Springer**

http://link.springer.com/

Предоставляет доступ в режиме on-line к текущим номерам журналов, журнальным архивам, электронным книгам, изданным 2005 – 2010 гг., а также к информационным ресурсам: Springer Protocols; Springer Materials, включая Landold Boernstein, ZentralBlatt MATH, Springer References. Договор с НП «НЭИКОН» № 135/14-Д от 30.10.2014. Доступ с 01.09.2014 по 31.08.2015. Архивные права до 01.01.2017.

7. **Web of Science**

http://webofscience.com/

Самая авторитетная в мире аналитическая и цитатная база данных журнальных статей**,** объединяет 3 указателя: Science/Social Sciences/Arts&Humanities Citation Index и включает более 12 500 наименований журналов, 120 000 материалов конференций, 50 миллионов статей и 800 миллионов цитирований.

Договор с ГПНТБ России № 1/БП/50 от 01.11.2014. Доступ к текущей БД (2014 – 2015) до 31 мая 2015 г., к архиву (2007 – 2013) – бессрочно.

Договор с НП «НЭИКОН» №177/14-Д от 31.12.2014. Доступ к архиву (2000–2006) – бессрочно.

8. **Wiley**

http://onlinelibrary.wiley.com/

Полная коллекция статей из 1537 журналов по различным дисциплинам с 1993 по 2015 год.

Договор с ФГУП ВО «Академинторг» РАН № АИТ 14-3-260 от 20 октября 2014 г. Срок доступа – до 31.12.2015 г.

Электронно-библиотечные системы

http://dl.unilib.neva.ru - Электронная библиотека ГОУ «СПбГПУ».

http://arbicon.ru/projects/EPOS/ - Электронное полнотекстовое объединенное собрание (ЭПОС). Некоммерческое Партнерство «Ассоциация Региональных Библиотечно - Информационных Консорциумов» (НП АРБИКОН). Договор № С/53-2 от 13.03.2012 о сотрудничестве в области развития библиотечно-информационных ресурсов и сервисов. Бессрочный доступ.

http://www.ibooks.ru - ЭБС «Айбукс»/ibooks. ООО «Айбукс» Договор № 1-12/14К от 08.12.2014 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным книгам ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» с 08.12.2014 до 19.12.2015.

8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Материально-техническое обеспечение необходимое для выполнения научно-исследовательской работы:

Тип и название аудитории	Оборудование аудитории (лаборатории), используемое для выполнения НИР
Учебная лекционная ауд. 7 195251, г. Санкт Петербург, Политехническая ул., д. 29, лит. Ш, номер помещения по БИТ - 13Н, ч.48	1. Интерактивная доска Panasonic TH-65PB2E 2. Столы, стулья 3. Доска меловая 4. Ноутбук с установленными программными продуктами: операционная система Microsoft Microsoft Windows 7 PRO, Microsoft Windows 8, Microsoft Office 2010 PRO, Антивирус Касперского, 7-zip (архиватор)
Учебная ауд.13 195251, г. Санкт Петербург, Политехническая ул., д. 29, лит. Ш, номер помещения по БИТ - 13Н, ч.30	1. Полуавтоматический двухдисковый шлифовально-полировальный станок с единым приводом для двух дисков и комплектом расходных материалов ПОЛИЛАБ П22М 2. Смеситель для смесей 42111-2- ASM Симпсон 3. Печь муфельная лабораторная SNOL 6.7/1300 4. Индукционная микропечь УПИ 60-2 5. Штативы лабораторный ПЭ-2700 6. Комплект восковок 7. Испытательная машина

Тип и название аудитории	Оборудование аудитории (лаборатории), используемое для выполнения НИР
Учебная ауд.2 195251, г. Санкт Петербург, Политехническая ул., д. 29, лит. Ш, номер помещения по БИТ - 13Н, ч.55	1. Компьютеры с установленными программными продуктами: операционная система MicrosoftWindowsXP PRO, Антивирус Касперского, 7-zip (архиватор), программный комплекс «POLYCAST» (разработка кафедры), программный комплекс «POLYTHERM» (разработка кафедры), 2. Роутер Wi-Fi для доступа к сети интернет; 3. Доска магнитно-маркерная; 4.Столы, стулья
Учебная ауд.3 195251, г. Санкт Петербург, Политехническая ул., д. 29, лит. Ш, номер помещения по БИТ - 13Н, ч.54	1. Микроскопы МИМ - 7, 2. Микроскоп ПТМ - 3 3. Микроскоп МИС - 11 4. Микроскоп МЕТАМ ЛВ-41 5. Столы, стулья, доска офисная
Заливочный плац 195251, г. Санкт Петербург, Политехническая ул., д. 29, лит. Ш, номер помещения по БИТ - 13Н, ч.17	1. бегуны смешивающие, 2. машина формовочная, 3. комплект опок, 4. комплект моделей, 5. машинный генератор плавильный, 6. печь электрическая Н-45.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой