САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиТ
А.А. Попович
24 06 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЧУГУНОЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Кафедра-разработчик Металлургические и литейные технологии

Направление (специальность) подготовки
22.06.01 - Технологии металлов
Код и наименование

Наименование ООП
22.06.01_03 - Литейное производство
Код и наименование

Квалификация (степень) выпускника **Исследователь, преподаватель-исследователь**
Образовательный стандарт **ФГОС**
Форма обучения **Очная**

Соответствует ФГОС ВО
Утверждена
протоколом заседания кафедры
№ 8 от 24.06.2015г.

Программу разработали:

профессор, профессор, д.т.н. Г.А. Косников

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цель изучения

Целью обучения аспирантов по данному курсу является ознакомление их с теорией и технологией производства фасонных отливок из чугунов. Данные знания могут быть использованы при подготовке кандидатского экзамена.

Планируемые результаты изучения дисциплины, обеспечивающие достижение цели изучения дисциплины и её вклад в формирование результатов обучения (компетенций) выпускника ООП

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-3	способность демонстрировать углубленные теоретические и прикладные знания в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов литья
ПК-6	способность самостоятельно использовать физические и химические основ, принципы и методы исследования, испытания и диагностики материалов, использовать навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации
ПК-7	способность самостоятельно использовать современные физико-химические представления о материалах и технологических процессах при анализе влияния их макро-, мезо- и микро-масштаба на теплофизические, гидродинамические, поверхностные, диффузионные и кристаллизационные явления при формировании отливок

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Современные технологии чугунолитейного производства» согласно федеральному учебному плану (Б1.В.ОД.6) преподается на 2 году обучения аспиранта. Ее изучение базируется на результатах освоения следующих дисциплин ООП: «Математика», «Моделирование процессов и объектов в металлургии» и «Металловедения» и других общеметаллургических дисциплин. Результаты изучения дисциплины «Современные технологии чугунолитейного производства» используются при научно-исследовательской работе аспирантов и выполнении квалификационных работ.

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость , ач	Итого, ач
	2 год	
Лекции (Л)	1	1
Лабораторные занятия (ЛЗ)		
Практические занятия, семинары (ПЗ)		
Контроль самостоятельной работы аспирантов (КСРА)	6	6
Самостоятельная работа аспирантов[1] (СРА)	65	65
в том числе творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа[2] (ТСРА)	5	5

[1] Подробное описание в разделе 8.
[2] Подробное описание в разделе 8.

Экзамены (Э) (подготовка, сдача)		
Общая трудоемкость освоения дисциплины[3]	в академических часах, ач	72
	в зачётных единицах, зет	2

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество	Итого
	2 год	
Текущий контроль		
Контрольные работы (КРб), шт.		
Коллоквиумы (Кк), шт.		
Расчетно-графические работы (РГР), шт.		
Рефераты (Реф), шт.		
Курсовые проекты (КП), шт.		
Курсовые работы (КР), шт.		
Промежуточная аттестация		
Зачеты, (З), шт.	1	1
Экзамены, (Э), шт.		

4. Содержание и результаты обучения

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщённых результатов обучения (описаны в разделе 1) происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

4.1. Разделы дисциплины и виды учебной работы

	Темы	Л	ПЗ	СРА
	Установочная лекция	1		
1.	Классификация, составы, свойства чугунов			
1.1.	Классификация, теоретические основы формирования структуры и свойств чугунов			10
2	Технологические основы получения чугунов			
2.1	Плавка и обработка чугунов в жидком состоянии			15
3	Производство отливок из чугунов			
3.1	Производство отливок из графитизированных чугунов			25
3.2	Производство отливок из специальных чугунов			15
	Контроль самостоятельной работы (КСР)			6
	Итого по видам учебной работы, ач			72
	Итого по видам учебной работы, зет			2
	Общая трудоемкость освоения, ач / зет	72/2		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

[3] Общую трудоемкость освоения дисциплины определяют с учетом всех видов учебной работы (аудиторной и самостоятельной).

Темы, разделы	Результаты освоения дисциплины
1. Классификация, составы, свойства чугунов	
1.1. Классификация, теоретические основы формирования структуры и свойств чугунов	Знать классификацию чугунов по назначению, виду высокоуглеродистой фазы, форме графитных включений. Знать закономерности процессов формирования структуры чугунов, строение жидких чугунов, теорию формообразования включений графита. Знать закономерности влияния химического состава, металлургических и технологических факторов на структуру и механические свойства чугунов. Уметь классифицировать и количественно оценивать структуру чугунов с помощью металлографического анализа.
2. Технологические основы получения чугунов	
2.1. Плавка и обработка чугунов в жидком состоянии	Знать технологические и конструктивные особенности плавильных агрегатов. Знать теоретические и технологические основы обработки чугунов в жидком состоянии. Уметь разрабатывать технологический процесс получения чугунов различного типа.
3. Производство отливок из чугунов	
3.1.Производство отливок из графитизированных чугунов	Знать особенности разработки и уметь разрабатывать технологический процесс получения отливок из графитизированных (ЧПГ, ЧВГ, ЧШГ, КЧ) чугунов
3.2. Производство отливок из специальных чугунов	Знать особенности разработки и уметь разрабатывать технологический процесс получения отливок из высоколегированных чугунов

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

1. Информационные технологии - обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

2. Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

3. Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

4. Индивидуальное обучение - выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

5. Междисциплинарное обучение - использование знаний **из разных областей, их** группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

6. Опережающая самостоятельная работа: изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий по разделам дисциплины.

В учебном процессе применяются различные *активные и интерактивные* методы обучения: «*Навыковый тренинг*» и «Работа в малых группах».

Навыковый тренинг направлен на формирование и выработку определенного навыка. ***Работа в малых группах*** дает всем студентам возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Виды и содержание учебных занятий

В учебном процессе для достижения определенных результатов обучения и компетенции используются следующие виды (формы) организации учебного процесса: установочная лекция, самостоятельная работа, контроль, подготовка сообщений-докладов, консультация, зачет.

1. Установочная лекция - передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием технических средств, направленная на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний.

2. Самостоятельная работа - изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание сообщений-докладов, подготовка презентаций, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений.

3. Консультация - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе написания сообщения-доклада и др.

4.Контроль самостоятельной работы……

В преподавании курса используется самостоятельная работа аспиранта с информационными источниками.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, ач
Текущая СРА	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	
самостоятельное изучение разделов дисциплины	30
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	10
подготовка к экзаменам	
другие виды СРА (указать конкретно)	
Итого текущей СРА:	**60**
Творческая проблемно-ориентированная СРС	
выполнение расчётно-графических работ	
выполнение курсового проекта или курсовой работы	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	5

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, ач
работа над междисциплинарным проектом	
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	
другие виды ТСРА (указать конкретно)	
Итого творческой СРА:	**5**
Итого СРА:	**65**

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Адрес сайта курса
http://www.foundry.spb.ru/html/education/aspir.shtml.

7.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Производство чугунных отливок / В. Д. Белов [и др.] — Магнитогорск [ГОУ ВПО МГТУ], 2009

2. Производство отливок из чугуна и стали / Г. А. Косников, Л. М. Морозова — СПб. Изд-во Политехн. ун-та, 2009

Дополнительная литература

1. 1. Производство отливок из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом / Беляков А.И., Жуков А.А., Мацарелли Д., Беляков А.А. — М., Машиностроение, 2010

Электронные и Internet-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

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

2. 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.

3. 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.

Косников Г.А., Морозова Л.М Плавка и обработка чугуна в жидком состоянии. 2012 /<URL:http://www.unilib.neva.ru/dl/pwd/2684.pdf>.

Электронный каталог ФБ СПбГПУ, включающий основной каталог книг, периодических изданий - Литейное производство, Литейщик России, Металлургия машиностроения, а также реферативные журналы ВИНИТИ и другие электронные ресурсы, такие как EBSCO, ЭБС «Лань».

7.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Компьютерный класс ПЭВМ с микропроцессором не ниже Pentium IV, объем ПЗУ не меньше 2-3 ГБ, объем ОЗУ не меньше 512 МБ. видеопроектор.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. **Учебная лекционная ауд. 7**
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)

2. **Учебная ауд.3**
1. Микроскопы МИМ - 7,
2. Микроскоп ПТМ - 3
3. Микроскоп МИС - 11
4. Микроскоп МЕТАМ ЛВ-41
5. Столы, стулья, доска офисная

9. Критерии оценивания и оценочные средства

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), осуществляющим контроль самостоятельной работы аспиранта в следующих формах:

- промежуточное тестирование по отдельным разделам дисциплины;
- контрольные работы;
- отдельно оцениваются личностные качества аспиранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) - своевременная сдача тестов, отчетов и письменных домашних заданий и т.д..

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

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично	Выполнен полный объем работы, ответ студента полный и правильный. Студент способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры
4	Хорошо	Выполнено 75% работы, ответ студента правильный, но неполный. Не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено
3	Удовлетворительно	Выполнено 50% работы, ответ правилен в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения студента, есть ошибки в деталях и/или они просто отсутствуют
2	Неудовлетворительно	Выполнено менее 50% работы, в ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

Критерии оценки зачета

Студент допускается к зачету, если: выполнил все предусмотренные виды самостоятельной работы.

Зачет проходит в устной форме или в форме тестирования.

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

Оценка **«не зачтено»** Выставляется студенту, который не смог раскрыть основной вопрос даже на 50%, в ответах на другие (дополнительные) вопросы допустил существенные ошибки или не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

9.1. Критерии оценивания

Оценка освоения дисциплины включает текущий контроль в виде защиты отчетов по СРА и презентаций по самостоятельно подготовленным рефератам, итоговую аттестацию в конце семестра в виде зачета. Оценка качества освоения дисциплины проводится по результатам защиты отчетов и качества выполненного и представленного реферата, а также зачета.

9.2. Оценочные средства

Качество освоения материала курса оценивается по результатам итогового зачета.

Список вопросов для оценки знаний на зачете:

1. Диаграмма Fe-C. Закономерности идеальной и реальной кристаллизации. Строение жидкого чугуна
2. Термодинамические основы графитизации чугуна из жидкого и твердого растворов.
3. Основные гипотезы процессов формообразования графита.
4. Общее уравнение графитизации и его анализ.

5. Классификация химических элементов и их влияние на процесс графитизации, структуру и свойства чугунов.

6. Влияние основных и легирующих элементов на структуру и свойства чугунов.

7. Влияние условий плавки на структуру и свойства чугунов.

8. Влияние модифицирования на структуру чугунов. Теория и технология модифицирования. Типы модификаторов, их назначение и механизм влияния на структуру и свойства чугунов.

9. Влияние условий охлаждения отливки в форме на структуру и свойства чугунов.

10. Влияние термической обработки на структуру и свойства чугунов.

11.Общая характеристика влияния структуры чугунов на их механические и специальные свойства..

12. Общая характеристика литейных свойств чугуна и их связь с дефектами в отливках.

13. Особенности разработки технологического процесса получения отливок из чугунов различных типов.