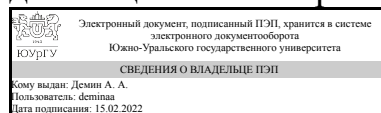


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



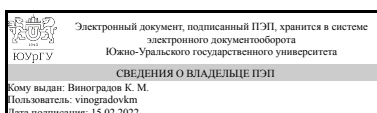
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06 Практикум литейных технологий
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Metallургические технологии
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

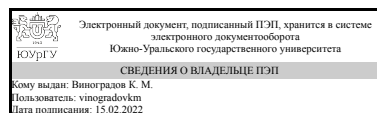
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



К. М. Виноградов

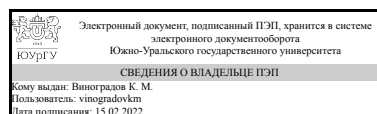
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



К. М. Виноградов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

1. Цели и задачи дисциплины

– Дать знания будущим бакалаврам о современных технологических процессах получения отливок в песчаных формах и специальными способами литья из различных металлов и сплавов; - Выработать у студентов практические навыки по разработке технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали, оценке эффективности принятых технологических решений, расчету технологических параметров литья; - Дать знания о видах документации по технологическому процессу изготовления отливки и ее разработке; – Ознакомить будущих бакалавров с основами проектирования современных литейных производств и методикой выбора и расчета их оборудования и площадей; – Дать представления о современных конструкциях и технологических возможностях литейного оборудования; - Научить их приемам анализа рабочих процессов используемого и перспективного оборудования литейных цехов; – Научить студентов находить оптимальные технологические решения для производства высококачественных отливок; – Дать знания об этапах проектирования литейных цехов, методиках расчета количества необходимого технологического оборудования, оснастки, технологических площадей и складов и сформировать практические навыки проведения данных расчетов; – Развить навыки самостоятельного творческого решения вопросов выбора оборудования и проектирования современных литейных производств.

Краткое содержание дисциплины

В рамках изучения данной дисциплины студенты в течении двух семестров должны последовательно разработать курсовой проект по технологии изготовления отливки и курсовой проект по проектированию литейного участка. В рамках разработки технологии изготовления отливки студенты должны выполнить следующие основные разделы: - Оценка технологичности детали и выбор способа изготовления. Выбор положения отливки в форме. Определение поверхности разъема, припусков и формовочных уклонов; - Определение количества и конструкций стержней. Разработка конструкции и расчет литниково-питающей системы; - Выбор состава формовочных и стержневых смесей и красок. Определение литейной усадки отливок; - Выбор опок и расчет крепления форм; - Разработка чертежа элементов литейной формы; - Разработка чертежа литейной формы (только при разработке курсового проекта); - Определение состава шихты и технологии плавки сплава. Разработка технологии заливки форм и финишных операций; - Разработка системы контроля техпроцесса и качества отливки. В рамках разработки курсового проекта по проектированию литейного участка студенты должны изучить и в зависимости от темы курсового проекта выполнить соответствующие разделы: - Выбор режима и сменности работы литейного цеха. Расчет фондов работы времени оборудования и рабочих; - Расчет ведомости расхода металла на залитые формы. Расчет ведомости баланса металла. Расчет шихты и ведомости расхода шихтовых материалов. Выбор типа и расчет количества плавильных агрегатов. Расчет потребности в разливочных ковшах; - Выбор технологического процесса изготовления литейных форм. Определение типа и количества формовочного оборудования; - Выбор технологического процесса изготовления стержней, состава стержневой смеси. Выбор типа и расчет количества оборудования для стержневого отделения; - Расчет оборудования для приготовления формовочной смеси. Выбор и расчет оборудования

термообрубного отделения; - Выбор операций, типа и количества оборудования термообрубного отделения литейного цеха для обрубки, очистки, термообработки, зачистки и грунтовки отливок; - Расчет площадей складов литейного цеха и емкостей для хранения материалов. Выбор оборудования для загрузки и выгрузки емкостей; - Выбор транспорта постоянного и периодического действия литейного цеха; - Разработка организации работ в отделениях литейного цеха с учетом перемещения в цехе материалов и грузов; - Разработка объемно-планировочного решения литейного цеха с учетом известных типовых планировочных схем; - Выбор размещения оборудования в цехе и разработка чертежа планировки участка и цеха в целом.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: современное литейное оборудование Умеет: выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры Имеет практический опыт: анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технологические основы литейного производства	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Технологические основы литейного производства	Знает: основы технического оснащения литейного производства, методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами Умеет: производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки, обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства Имеет практический опыт: настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов,

изготовления литейных форм и отливок,
разработки технологических процессов
изготовления отливки

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 28,75 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	8	8
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	115,25	58,75	56,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Написание курсового проекта по технологии изготовления отливки	24,75	24,75	0
Подготовка к зачету	34	34	0
Подготовка к экзамену	36,5	0	36,5
Написание курсового проекта по проектированию участка литейного цеха	20	0	20
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	5,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы разработки технологического процесса изготовления отливки	6	0	6	0
2	Основы оформления технологической документации процесса изготовления отливки	2	0	2	0
3	Основы проектирования литейных предприятий	6	0	6	0
4	Основы разработки планировки литейного участка	2	0	2	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---------------------------------------------------------------------	------

занятия	раздела		во часов
1	1	Оценка технологичности детали и выбор способа изготовления. Выбор положения отливки в форме. Определение поверхности разъема формы. Определение припусков и формовочных уклонов. Определение количества и конструкций стержней.	2
2	1	Разработка конструкции и расчет прибылей. Разработка конструкции и расчет литниковой системы. Выбор состава формовочных и стержневых смесей и красок. Определение литейной усадки отливок. Выбор опок и расчет крепления форм	2
3	1	Определение состава шихты и технологии плавки сплава. Разработка технологии заливки форм и финишных операций. Разработка системы контроля техпроцесса и качества отливки	2
4	2	Разработка чертежа элементов литейной формы (чертеж детали, обозначение положения отливки в форме, разъема формы и нанесение припусков, нанесение ЛПС и т.д.). Разработка чертежа литейной формы	2
5	3	Проектирование литейного цеха, варианты выполнения проекта. Бизнес-план. Исходные данные для проектирования. Виды производственных программ. Расчет ведомости расхода металла на залитые формы. Расчет ведомости баланса металла. Расчет шихты и ведомости расхода шихтовых материалов. Выбор типа и расчет количества плавильных агрегатов. Расчет потребности в разливочных ковшах	2
6	3	Выбор технологического процесса изготовления литейных форм. Определение типа и количества формовочного оборудования. Выбор технологического процесса изготовления стержней, состава стержневой смеси. Выбор типа и расчет количества оборудования для стержневого отделения. Расчет оборудования для приготовления формовочной смеси.	2
7	3	Выбор операций, типа и количества оборудования термообрубного отделения литейного цеха для обрубки, очистки, термообработки, зачистки и грунтовки отливок. Расчет площадей складов литейного цеха и емкостей для хранения материалов. Выбор оборудования для загрузки и выгрузки емкостей. Выбор транспорта постоянного и периодического действия литейного цеха. Разработка организации работ в отделениях литейного цеха с учетом перемещения в цехе материалов и грузов.	2
8	4	Разработка объемно-планировочного решения литейного цеха с учетом известных типовых планировочных схем. Выбор размещения оборудования в цехе и разработка чертежа планировки участка и цеха в целом	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Написание курсового проекта по технологии изготовления отливки	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4; лит-ра в электронном виде № 1-2	9	24,75
Подготовка к зачету	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4; лит-ра в электронном виде № 1-2	9	34
Подготовка к экзамену	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4;	10	36,5

	лит-ра в электронном виде № 1-2		
Написание курсового проекта по проектированию участка литейного цеха	Осн. лит-ра № 1-4; доп. лит-ра № 1-4; лит-ра в электронном виде № 1-2	10	20

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Тестовое задание №1	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
2	9	Текущий контроль	Тестовое задание №2	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
3	9	Текущий контроль	Тестовое задание №3	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
4	9	Текущий контроль	Тестовое задание №4	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
5	9	Текущий контроль	Тестовое задание №5	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
6	9	Текущий контроль	Итоговое тестовое задание	50	50	Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
7	9	Промежуточная аттестация	Зачет	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
8	10	Текущий контроль	Тестовое задание №1	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
9	10	Текущий контроль	Тестовое задание №2	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
10	10	Текущий контроль	Тестовое задание №3	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
11	10	Текущий контроль	Тестовое задание №4	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
12	10	Текущий контроль	Тестовое задание №5	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
13	10	Текущий	Итоговое	50	50	Тест состоит из 50 вопросов. За	экзамен

		контроль	тестовое задание			каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	
14	10	Промежуточная аттестация	Экзаменационный тест	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	экзамен
15	9	Курсовая работа/проект	Курсовой проект по технологии изготовления отливки	-	5	<p>Максимальный балл за курсовой проект и его защиту равен 5.</p> <p>Критерии начисления баллов (от 0 до 5 баллов): 5 баллов: Курсовой проект полностью соответствует техническому заданию. Материал в пояснительной записке изложен логично, последовательно; сделаны выводы и обоснованные положения. Чертежи не имеют ошибок. Студент при защите показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: Курсовая проект полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка оформлена грамотно, в ней представлены достаточно подробные решения поставленных задач с соответствующими выводами, однако не все положения обоснованы. В чертежах присутствуют неточности. При защите студент демонстрирует знание вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>3 балла: Курсовой проект не полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка содержит поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. Чертежи содержат ошибки. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>1-2 балла: Курсовой проект не соответствует техническому заданию и не работоспособен. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям. В чертежах и в пояснительной записке имеются</p>	курсовые проекты

						грубые ошибки. При защите студент затрудняется ответить на поставленные вопросы, допускает принципиальные ошибки. 0 баллов: Курсовой проект не представлен.	
16	10	Курсовая работа/проект	Курсовой проект по проектированию участков литейного цеха	-	5	<p>Максимальный балл за курсовой проект и его защиту равен 5.</p> <p>Критерии начисления баллов (от 0 до 5 баллов): 5 баллов: Курсовой проект полностью соответствует техническому заданию. Материал в пояснительной записке изложен логично, последовательно; сделаны выводы и обоснованные положения. Чертежи не имеют ошибок. Студент при защите показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: Курсовая проект полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка оформлена грамотно, в ней представлены достаточно подробные решения поставленных задач с соответствующими выводами, однако не все положения обоснованы. В чертежах присутствуют неточности. При защите студент демонстрирует знание вопросов темы, оперирует данными, вносит предложения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>3 балла: Курсовой проект не полностью соответствует техническому заданию. Пояснительная записка содержит поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. Чертежи содержат ошибки. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p> <p>1-2 балла: Курсовой проект не соответствует техническому заданию и не работоспособен. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям. В чертежах и в пояснительной записке имеются</p>	кур- совые проекты

						грубые ошибки. При защите студент затрудняется ответить на поставленные вопросы, допускает принципиальные ошибки. 0 баллов: Курсовой проект не представлен.	
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	<p>Задание на курсовой проект выдаётся в виде производственной программы литейного цеха участок которого должен быть спроектирован. В задании выдается название участка, который необходимо спроектировать. За две недели до окончания семестра студент представляет готовую работу преподавателю. На чертеже (1 лист формата А1) должна быть приведена планировка разрабатываемого участка. Объем пояснительной записки 20-25 страниц. Оформление ПЗ и чертежа должно быть выполнено в соответствии с действующими стандартами ЮУрГУ и РФ. Пояснительная записка включает в себя следующие разделы (в зависимости от проектируемого участка): выбор режима и сменности работы литейного цеха. Расчет фондов работы времени оборудования и рабочих; расчет ведомости расхода металла на залитые формы. Расчет ведомости баланса металла. Расчет шихты и ведомости расхода шихтовых материалов. Выбор типа и расчет количества плавильных агрегатов. Расчет потребности в разливочных ковшах; выбор технологического процесса изготовления литейных форм. Определение типа и количества формовочного оборудования; выбор технологического процесса изготовления стержней, состава стержневой смеси. Выбор типа и расчет количества оборудования для стержневого отделения; расчет оборудования для приготовления формовочной смеси; выбор и расчет оборудования термообрубного отделения; выбор операций, типа и количества оборудования термообрубного отделения литейного цеха для обрубки, очистки, термообработки, зачистки и грунтовки отливок; расчет площадей складов литейного цеха и емкостей для хранения материалов. Выбор оборудования для загрузки и выгрузки емкостей; выбор транспорта постоянного и периодического действия литейного цеха; разработка организации работ в отделениях литейного цеха с учетом перемещения в цехе материалов и грузов; разработка объемно-планировочного решения литейного цеха с учетом известных типовых планировочных схем. Выбор размещения оборудования на участке и разработка чертежа планировки цеха. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
курсовые проекты	<p>Задание на курсовой проект выдаётся в виде чертежа детали. За две недели до окончания семестра студент представляет готовую работу преподавателю. На чертежах (2 листа формата А1) должны быть приведены деталь с нанесенными элементами</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

Шуляк ; Моск. гос. индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - 3-е изд., стер. - М.: Издательство МГИУ, 2007. - 92 с. ил.

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

1. Литейное производство междунар. науч.-техн. журн. Рос. ассоц. литейщиков, Ассоц. литейщиков Украины, Белорус. ассоц. литейщиков, Союз литейщиков С.-Петербурга журнал. - М., 1952-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Проектирование литейных цехов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Проектирование литейных цехов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Панышин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2017
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173100 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивак, Б. А. Технологические основы проектирования машин и оборудования прокатного производства: Сортовые и листовые литейно-прокатные агрегаты для металлургических мини-заводов : учебное пособие / Б. А. Сивак. — Москва : МИСИС, 2001. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116879 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рошин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник / В. Е. Рошин, А. В. Рошин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 576 с. — ISBN 978-5-9729-0630-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192478 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ивлев, С. А. Металлургические технологии. Металлургия чёрных металлов : учебное пособие / С. А. Ивлев, М. П. Клюев. — Москва : МИСИС, 2017. — 45 с. — ISBN 978-5-906846-57-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108106 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Морозова, И. Г. Современные проблемы металлургии, машиностроения и материалобработки : учебное пособие / И. Г. Морозова, М. Г. Наумова, И. И. Басыров. — Москва : МИСИС, 2018. — 52 с. — ISBN 978-5-906953-41-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115285 (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Дубровин, В. К. Технологические процессы литья. Учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 193, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517462
8	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование и реконструкция литейных цехов. Учеб. пособие для вузов по направлению "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.- Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 141, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000506617

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	ДОТ (ДОТ)	Компьютер
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.