

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«28» ____ 06 ____ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05

Материалы полиграфического производства

Учебный план: 2022-2023 29.04.03 ВШПМ ТПиУП ОО №2-1-41.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки:
(специализация) Технология полиграфического производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	34	34	47	29	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	34	34	47	29	4	
Итого	УП	34	34	47	29	4	
	РПД	34	34	47	29	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 967

Составитель (и):

кандидат химических наук, Заведующий кафедрой

Груздева
Григорьевна

Ирина

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического
производства

Груздева Ирина
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Груздева Ирина
Григорьевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области материалов полиграфического производства, методов и средств их исследования.

1.2 Задачи дисциплины:

Исследование структуры и свойств материалов полиграфического производства.

Развитие навыков рационального выбора материалов.

Анализ перспективного развития материалов для нужд полиграфического производства и смежных отраслей.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Актуальные аспекты формных процессов

Системы цифровой печати

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен осуществлять организацию работ по наладке и испытаниям полиграфического оборудования, систем и комплексов в отрасли печати.
Знать: методы и средства исследования материалов полиграфического и упаковочного производства, ассортимент современных материалов, технологии использования и эксплуатации материалов в полиграфическом и упаковочном производстве
Уметь: применить современные достижения науки и инновационные разработки в области материалов полиграфического и упаковочного производства для решения прикладных задач
Владеть: навыками эксплуатации приборов и оборудования для исследования и измерения характеристик полиграфических и упаковочных материалов
ПК-3: Способен осуществлять функциональное руководство работниками подразделения технического контроля на полиграфическом предприятии.
Знать: основные акты (стандарты и технические условия), определяющие требования к материалам в конкретных условиях
Уметь: дать аргументированную оценку целесообразности (нецелесообразности) использования данного материала
Владеть: практическими навыками измерения и оценки важнейших характеристик полиграфических материалов

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Бумага и картон: состав, сырье и полуфабрикаты, производство	2					0
Тема 1. Основные понятия, состав бумаги и картона. Волокна. Наполнители. Проклеивающие вещества. Красители и оптические отбеливатели. Практическое занятие: Цели и задачи курсовой работы. Структура пояснительной записки. Выбор темы исследования		2	2	6		
Тема 2. Сырье и полуфабрикаты для изготовления бумаги и картона: древесина хвойная и лиственная, целлюлоза сульфатная и сульфитная, древесная масса и ее разновидности, хлопок. Влияние вида полуфабриката на свойства бумаги и картона Практическое занятие: Отработка навыков корректного формулирования выбранной темы, ее актуальности, составления аннотации		3	3	5		

<p>Тема 3. Производство бумаги и картона. Приготовление бумажной массы. Размол волокон. Виды проклейки. Отлив. Отделка. Влияние режимов производства на свойства. Практическое занятие: Поиск литературных данных. Требования к курсовой работе. Задание на курсовую работу</p>	3	3	5	ГД	
<p>Раздел 2. Структура и свойства бумаги и картона. Классификация и ассортимент</p>					
<p>Тема 4. Структура упаковочных картонов и печатной бумаги. Основные характеристики структуры: толщина и масса 1 м², плотность (объемная масса), пухлость (удельный объем), пористость. Неоднородность структуры и свойств. Анизотропия. Практическое занятие: Заполнение бланка задания на курсовую работу индивидуально с каждым студентом, обсуждение содержания</p>	4	4	7		О
<p>Тема 5. Печатные и упаковочные свойства: гладкость, белизна, непрозрачность, глянец, прочность на разрыв, растяжимость, впитывающая способность, гидрофильность и гигроскопичность. Акклиматизация материалов. Методы измерения. Нормативные документы (ГОСТ, ТУ). Практическое занятие: Составление плана курсовой работы и разработка методики эксперимента (при необходимости)</p>	4	4	4		

<p>Тема 6. Классификация и ассортимент современных видов бумаги и картона. Офсетная бумага и ее особенности. Газетная бумага. Этикеточная бумага. Мелованная бумага. Синтетическая бумага. Дизайнерские виды бумаги и картона. Упаковочные картоны и их разновидности. Практическое занятие: обсуждение плана курсовой работы индивидуально с каждым студентом</p>	2	2	5	ГД	
<p>Раздел 3. Печатные краски и лаки для производства полиграфической и упаковочной продукции: состав, способы закрепления</p>					
<p>Тема 7. Состав печатных красок и лаков, их классификация. Пигменты. Связующие. Растворители. Добавки. Их влияние на свойства красок и лаков. Практическое занятие: Формулировка выводов. Оформление списка источников. Презентация результатов работы.</p>	4	4	3		О

Тема 8. Способы закрепления в зависимости от способа печати, применяемого оборудования и запечатываемого материала: впитывание, окислительная полимеризация, фотополимеризация, испарение растворителя, комбинированное закрепление. Практическое занятие: Проработка доклада и презентации индивидуально с каждым студентом		4	4	4	ГД	
Раздел 4. Печатные свойства и ассортимент лаков и красок						
Тема 9. Печатно-технические свойства лаков и красок. Оптические свойства. Реологические свойства. Аномалия вязкости. Тиксотропия. Методы измерения и оценки. Практическое занятие: Защита курсовой работы (презентация и доклад) индивидуально каждым студентом		4	4	4	ГД	
Тема 10. Ассортимент печатных красок и лаков. Краски офсетной печати для листовых и рулонных машин. Краски для невпитывающих поверхностей. Краски для глубокой и флексографской печати. Фотополимеризующиеся (УФ-отверждаемые) краски, гибридные офсетные краски: состав, сравнение с традиционными красками, общие рекомендации по работе, преимущества и недостатки. Лаки на масляной основе. Вододисперсионные лаки. Лаки УФ-отверждения. Практическое занятие: Защита курсовой работы (презентация и доклад) индивидуально каждым студентом		4	4	4	ГД	О
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	47		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		4,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		72,5		71,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсовой работы является самостоятельное теоретическое и практическое углубленное изучение выбранной студентом проблемы предметной области по той или иной теме данной дисциплины.

Задачи курсовой работы: развить навыки работы с научно-технической информацией, умение анализировать информацию, полученную во время изучения дисциплины и самостоятельной работы, умение применять полученные знания на практике.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Проводится в форме исследования, теоретического или экспериментального, выбранного студентом по той или иной теме данной дисциплины

Примерный перечень возможных тем (направлений исследования) для выполнения курсовой работы
1. Современные методы исследования свойств полиграфических материалов (обзор и анализ отечественных и международных стандартов)

2. Обзор и анализ технологий получения и обработки металлизированных бумаг и картонов

3. Специфика работы с этикеточными бумагами

4. Исследование печатных возможностей современных синтетических бумаг

5. Сравнительный анализ мелованных бумаг и картонов разных производителей

6. Исследование печатно-технических свойств бумаги для газетной печати

7. Специфика работы с металлизированными красками

8. Исследование печатных возможностей флексографских красок с люминофорными композициями

9. Обзор и анализ ассортимента печатных красок и лаков со специальными эффектами (термохромные, перламутровые, люминесцентные)

10. Сравнительный анализ печатных возможностей фотополимеризующихся и гибридных офсетных красок.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием лабораторного оборудования (экспериментальное исследование) либо с использованием научно-технической литературы (аналитическое исследование).

Результаты представляются в виде отчета, объемом 20-25 печатного текста, содержащего следующие обязательные элементы:

- Титульный лист
- Задание
- Реферат
- Содержание (оглавление)
- Введение
- Основную часть с описанием методик проведенных экспериментов и обсуждением полученных результатов
- Заключение (Выводы по работе)
- Список использованных источников

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	Работает со справочной литературой, использует специальную терминологию в области материалов Измеряет и оценивает конкретные параметры материала с помощью доступной приборной базы Проводит входной контроль материала или готовой продукции	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания Курсовая работа
ПК-2	Воспроизводит термины и основные понятия, принятые в сфере исследования и эксплуатации материалов, дает классификацию материалов, сравнивает материалы по их характеристикам Корректно интерпретирует литературные и экспериментальные данные, предсказывает возможный результат Адекватно оценивает поведение материала в конкретных производственных условиях, анализирует возможные причины брака, предлагает методы решения проблем	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания Курсовая работа

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач	Полное и всестороннее рассмотрение вопросов. Оформление соответствует требованиям. Работа представлена к защите в срок
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но в ответах допущены небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или неточности. Есть незначительные отступления от правил оформления или нарушены сроки представления работы к защите
3 (удовлетворительно)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но в ответах допущены небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования.	Отсутствуют один или несколько обязательных элементов задания, либо имеются многочисленные грубые ошибки в содержании, оформлении или существенно нарушены сроки представления работы к защите

2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Попытка списывания или пользование подсказкой другого человека	Содержание работы не соответствует заданию. Попытка представления чужой работы.
-------------------------	---	---

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Назначение наполнителей, их влияние на свойства бумаги. Виды наполнителей. Метод определения содержания наполнителя. Классификация бумаги по зольности.
2	Древесина как сырье для производства бумаги и картона. Лигнин и его влияние на свойства материалов. Основные полуфабрикаты и их бумагообразующие свойства
3	Влияние различных волокнистых материалов на свойства бумаги и картона. Основные композиции печатной бумаги по волокну. Отбелка волокон: назначение, способы, направление развития
4	Отлив бумаги и влияние режима отлива на ее свойства. Отделка: процессы каландрирования, лощения, тиснения, мелования. Влияние отделки на свойства бумаги
5	Проклейка бумаги: назначение, способы осуществления, влияние на свойства бумаги. Методы определения степени проклейки. Применение бумаги с различной степенью проклейки.
6	Структура бумаги и ее основные характеристики, влияние на впитывающую способность. Неоднородность структуры и свойств, Показатели неоднородности, способы их оценки, причины возникновения и влияние на показатели качества бумаги. Анизотропия.
7	Белизна и яркость бумаги. Методы их измерения и оценки. Способы повышения белизны. Показатели белизны и яркости для современных бумаг различного класса.
8	Понятие глянца. Методы и условия определения. Значение показателя глянца для различных видов полиграфической продукции.
9	Светонепроницаемость бумаги. Значение этой характеристики для качества печати. Методы определения. Факторы, влияющие на светонепроницаемость бумаги. Понятие о теории Гуревича-Кубелки-Мунка.
10	Характеристика поверхности бумаги. Макро- и микронеровности, их происхождение, влияние на качество печати, методы устранения. Показатели гладкости (шероховатости) поверхности бумаги с различной степенью отделки. Методы оценки гладкости (шероховатости)
11	Прочностные свойства бумаги, их зависимость от факторов производства и структуры бумаги. Разрывное усилие и разрывная длина. Коэффициент анизотропии. Методы определения и уровень показателей для современных бумаг.
12	Деформационные свойства бумаги и картона. Особенности поведения при растяжении, сжатии, изгибе. Методы измерения и оценки. Природа остаточной деформации.
13	Взаимодействие бумаги с жидкостями. Явления смачивания и впитывания. Уравнение Уошборна и факторы, определяющие кинетику впитывания. Методы оценки впитывающей способности бумаги и картона. Деформация бумаги при увлажнении.
14	Гигроскопичность бумаги и картона. Особенности влагообмена с окружающей средой. Гистерезис. Примеры деформационного поведения бумаги и картона при изменении относительной влажности воздуха. Аклиматизация материалов: назначение и режимы.
15	Влажность бумаги и картона. Влияние влажности материала на изменение его свойств. Нормативная (равновесная) влажность для бумаги разных типов. Методы измерения влажности. Рекомендуемые климатические параметры для работы с бумагой и картоном.
16	Классификация печатной бумаги. Основные особенности бумаги для офсетной печати. Мелованная бумага: изготовление, структура, свойства, разновидности.
17	Понятие о печатной краске как о дисперсной системе. Состав, назначение компонентов, общие требования.
18	Пигменты и красочные лаки: назначение, разновидности, краткая характеристика органических и неорганических пигментов, применяемых в печатных красках.
19	Общие требования к пигментам и их влияние на свойства краски. Смесевые краски. Особые требования к оптическим свойствам пигментов триадных красок.
20	Связующие печатных красок: условная классификация, состав, свойства. Назначение связующего в краске, общие требования к нему.
21	Смолы как пленкообразователи: ассортимент смол для различных способов печати, требования к смоле -пленкообразователю. Алкидные смолы и их функции в краске.
22	Растворители красок для различных способов печати. Требования к ним и их основные характеристики. Ассортимент растворителей различной вязкости, летучести и растворяющей способности.

23	Способы закрепления красок: краткая характеристика. Особенности состава. Примеры применения в различных способах печати и для различных запечатываемых материалов.
24	Впитывающиеся связующие. Особенности процесса впитывания в зависимости от структуры запечатываемого материала. Преимущества и недостатки. Примеры применения красок на впитывающихся связующих.
25	Окислительная полимеризация связующих. Процесс пленкообразования «высыхающих» растительных масел. Факторы, влияющие на скорость закрепления краски. Сиккативы и антиоксиданты. Проблемы закрепления красок на невпитывающих поверхностях
26	Связующие печатных красок, закрепляющихся путем испарения летучего растворителя: состав, свойства, применение. Примеры использования красок на растворителях различной летучести.
27	Оптические свойства печатных красок (цветовые характеристики, прозрачность и кроющая способность, интенсивность, светостойкость). Методы определения и оценки.
28	Триадные краски. Требования к оптическим свойствам. Причины отклонения оптических характеристик реальных красок от идеальных красок Гюбля.
29	Реологические свойства истинно-вязких жидкостей и структурно-вязких красок. Вязкость краски. Аномалия вязкости. Методы измерения вязкости красок различного состава.
30	Структурообразование в печатных красках. Тиксотропия, ее влияние на процесс печатания и качество оттисков. Полная реологическая кривая печатной краски.
31	Липкость краски. Ее значение при печати и способы регулирования. Дефекты в печатном процессе, связанные с ненормальной липкостью краски. Способы устранения. Дуктильность. «Пыление» краски: причины и способы устранения.
32	Фотополимеризующиеся краски (краски УФ-закрепления): особенности состава и свойств, разновидности, применение. Гибридные офсетные краски, их краткая характеристика и возможности.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание 1. Рассчитать показатель зольности (содержание наполнителя) для бумаги по представленным экспериментальным данным: масса пустого тигля - 38,20г; масса тигля с навеской бумаги до прокаливания - 40,10г; масса тигля с золой после прокаливания – 38,49г. Охарактеризовать бумагу по показателю зольности.

Задание 2. Перечислены обозначения основных композиций печатной бумаги по волокну (отечественный стандарт): № 1, № 2, № 3, № 0. Подобрать аналоги обозначений по международным стандартам

Задание 3. Расшифровать международные аббревиатуры и термины, касающиеся вида отделки бумаги, и дать пояснения: machine finished paper (MF); supercalendered paper (SC); coated paper; sized paper.

Задание 4. Рассчитать плотность (объемную массу) бумаги по следующим данным:

- 1) Масса 1м² – 90г, толщина - 0,09мм;
- 2) Масса 1м² – 120г, толщина - 0,10мм;
- 3) Масса 1м² – 60г, толщина - 0,07мм;
- 4) Масса 1м² – 150г; толщина – 0,16мм;
- 5) Масса 1м² – 50г, толщина – 0,08 мм.

Задание 5. Выбрать из представленного перечня потребительских свойств (качество готовой продукции) те свойства, которые могут быть нарушены при неправильном выборе бумаги по показателю «впитывающая способность»: контрастность изображения, цветовоспроизведение (точность цветопередачи), компактность и масса изделия, удобочитаемость, долговечность продукции, закрепление краски (отмарывание и перетискивание), скручивание, коробление, волнистость, несовмещение красок.

Задание 6. Рассчитать, сколько метров офсетной бумаги массой 60г/м² содержится в рулоне, если масса рулона составляет 240кг, а ширина рулона – 84см.

Задание 7. Выбрать из представленного перечня растворители, применяемые в красках для офсетного способа печати: вода, спирты, эфиры, алифатические углеводороды, ароматические углеводороды, минеральные и растительные масла.

Задание 8. Перечислить возможные способы закрепления краски для следующих случаев:

- 1) листовая офсетная печать на мелованных материалах;
- 2) рулонная офсетная печать на бумагах малой массы;
- 3) флексографская печать на полимерных пленках;
- 4) глубокая печать на упаковочных картонах.

Задание 9. Перечислить особые требования к оптическим свойствам триадных красок, пояснить, почему невозможно получить идеальные краски Гюбля.

Задание 10. Рассчитать расход черной офсетной краски для печатания газеты форматом (60x84)см тиражом 500тыс экз. на газетной рулонной бумаге, если лист запечатан на 15%, толщина слоя краски 2 мкм, плотность краски 1.01г/см³.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.

Время, отводимое на защиту курсовой работы, не должно превышать 20 мин, включая краткий доклад по результатам курсовой работы и ответы на вопросы.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Груздева, И. Г., Дмитрук, В. В., Капуста, Т. В., Костюк, И. В., Чошина, И. Р.	Основы полиграфического и упаковочного производства	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	http://www.iprbookshop.ru/102941.html
Серова, В. Н.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/79320.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Груздева И. Г.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах. Фотополимеризующиеся и гибридные краски в листовой офсетной печати	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3489
Серова, В. Н.	Материалы полиграфических процессов	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/94992.html
Груздева И. Г., Дмитрук В. В.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20179064
Груздева, И. Г., Канатенко, М. А., Тропец, В. А., Захарова, О. С., Чошина, И. Р.	Оптические свойства полиграфических материалов и продуктов	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	http://www.iprbookshop.ru/102935.html
Груздева, И. Г., Канатенко, М. А.	Оптические свойства полиграфических материалов и продуктов	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	http://www.iprbookshop.ru/102934.html
Груздева И. Г., Дмитрук В. В.	Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах. Курсовая работа	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3490

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска