

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физико-химические процессы в литейном производстве

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

58

часов на контроль

54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Баженов Вячеслав Евгеньевич

Рабочая программа

Физико-химические процессы в литейном производстве

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Протокол от 19.06.2020 г., №10/19

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Белов В.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать знания о физико-химических особенностях процессов в литейном производстве, их влиянии на дефектность и качество отливок.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов	
2.1.2	Инженерные расчеты в металлургии	
2.1.3	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.4	Организация и математическое планирование эксперимента	
2.1.5	Органическая химия в металлургии	
2.1.6	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.7	Основы теории литейных процессов	
2.1.8	Потребительские свойства металлургической продукции	
2.1.9	Процессы получения металлических порошков	
2.1.10	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.11	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.12	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.13	Технологические измерения и приборы	
2.1.14	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.1.15	ARTCAD	
2.1.16	Литейное производство	
2.1.17	Металлургия цветных металлов	
2.1.18	Металлургия черных металлов	
2.1.19	Химия	
2.1.20	Физическая химия	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях	
2.2.2	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.2.3	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.4	Конструирование литейной оснастки, раздел 2	
2.2.5	Логистика вторичных ресурсов	
2.2.6	Металловедение, часть 2	
2.2.7	Металлургия благородных металлов	
2.2.8	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.2.9	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.2.10	Модельное производство	
2.2.11	Огнеупоры металлургического производства	
2.2.12	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.2.13	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.	
2.2.14	Производство отливок из стали и чугуна	
2.2.15	Производство тяжелых цветных металлов	
2.2.16	Производство ферросплавов	
2.2.17	Разливка стали и спецэлектрометаллургия	
2.2.18	Технологические линии и комплексы ОМД	
2.2.19	Физико-механические свойства металлов	
2.2.20	Химия окружающей среды	
2.2.21	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД	
2.2.22	Защитные покрытия на металлопродукции	
2.2.23	Информационные технологии в деформационной обработке металлов	

2.2.24	Комплексное использование сырья и техногенных материалов
2.2.25	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения
2.2.26	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов
2.2.27	Материаловедение неметаллических материалов
2.2.28	Методы исследования технологических процессов и оборудования
2.2.29	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов
2.2.30	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.31	Наилучшие доступные технологии в металлургии
2.2.32	Оборудование литейных цехов
2.2.33	Основы аддитивных технологий
2.2.34	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.35	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.36	Производство благородных металлов
2.2.37	Производство легких металлов
2.2.38	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.2.39	Производство редких металлов
2.2.40	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.2.41	Современные методы исследования металлических материалов
2.2.42	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.2.43	Специальные способы литья
2.2.44	Теория металлургических процессов
2.2.45	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.2.46	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.47	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2.48	Технология композиционных материалов
2.2.49	Экология металлургического производства
2.2.50	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.51	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.52	Дизайн литого изделия
2.2.53	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.54	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.55	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.56	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.57	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.58	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.59	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.60	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.61	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.62	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.63	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
2.2.64	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.2.65	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.66	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.67	Технологии Big Data
2.2.68	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.69	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.70	Экодизайн и зеленые технологии
2.2.71	Экология литейного производства
2.2.72	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.73	Аффинаж благородных металлов
2.2.74	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2.2.75	Инженерия биоповерхностей
2.2.76	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов

2.2.77	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.78	Материалы на основе углерода
2.2.79	Металловедение, часть 3
2.2.80	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.81	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.82	Моделирование литейных процессов
2.2.83	Обращение со шлаками и шламами
2.2.84	Планирование эксперимента
2.2.85	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.86	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.87	Экологическая экспертиза
2.2.88	Научно-исследовательская работа
2.2.89	Научно-исследовательская работа
2.2.90	Научно-исследовательская работа
2.2.91	Научно-исследовательская работа
2.2.92	Научно-исследовательская работа
2.2.93	Научно-исследовательская работа
2.2.94	Научно-исследовательская работа
2.2.95	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.96	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.97	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.98	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.99	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.100	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.101	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

Знать:

ПК-2-32 основные законы химической термодинамики, законы переноса теплоты и массы, методы исследования теплофизических процессов; основные свойства идеальных, реальных, коллоидных растворов; поверхностных явлений и кинетики металлургических реакций;

ПК-2-31 перспективные технологии литейного производства

Уметь:

ПК-2-У2 применять методику стандартных испытаний по определению физико-механических свойств металлов, для получения качественных изделий

ПК-2-У1 анализировать режимы технологических процессов

Владеть:

ПК-2-В3 навыками по расчетам физико-химических параметров литейных процессов и техникой высокотемпературного металлургического эксперимента

ПК-2-В2 навыком проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств металлов

ПК-2-В1 внесение предложений по оптимизации и модернизации технологических процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Актуальность и место внепечной обработки							
1.1	Введение. Общие сведения о процессах получения отливок /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1Л2.2			

1.2	Место внепечной обработки в технологическом цикле изготовления литых изделий. Методы внепечной обработки литейных расплавов. /Пр/	6	2	ПК-2-У1 ПК-2-32 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			
1.3	Повторение лекционного материала /Ср/	6	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1			
Раздел 2. Раскисление, десульфурация и модифицирование стали и чугуна								
2.1	Структурные составляющие и свойства сплавов в жидком и твердом состояниях /Лек/	6	6	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1			Р1
2.2	Плавка чугуна и стали /Лек/	6	8	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
2.3	Основные принципы проектирования технологического процесса получения отливок /Лек/	6	8	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			Р1
2.4	Способы обработки расплавов /Лек/	6	6	ПК-2-32 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			Р1
2.5	Раскисление литейных сталей и чугунов. Термодинамический расчет процесса раскисления стали алюминием. Оценка раскисленности жидкого чугуна. /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			Р1
2.6	Десульфурация литейных сталей и чугунов. Термодинамическая оценка процессов десульфурации стали и чугуна обработкой шлаком, содой, карбидом кальция, магнием и РЗМ /Пр/	6	2	ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			Р1
2.7	Модифицирование литейных сталей. Термодинамическая оценка процессов образования нитридов титана и бора при обработке жидкой стали титаном и бором /Пр/	6	4	ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			Р1
2.8	Модифицирование жидкого чугуна. Термодинамическая оценка процессов, протекающих при графитизирующей и сфероидизирующей обработке расплава чугуна /Пр/	6	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			Р1

2.9	Подготовка домашнего задания. Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	18	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р1
	Раздел 3. Рафинирование стали и чугуна от растворенных газов и неметаллических включений							
3.1	Основные принципы проектирования технологического процесса получения отливок /Лек/	6	4	ПК-2-31 ПК-2-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2			Р2
3.2	Рафинирование стали и чугуна от растворенных газов. Термодинамическая оценка степени насыщения жидкой стали и чугуна водородом, азотом и кислородом. /Пр/	6	2	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2Л2.2			Р2
3.3	Дегазация при продувке жидкой стали и чугуна инертным газом. Расчет режимов обработки (расхода газа и давления дутья) при продувке снизу (через пористые вставки) и сверху (через погружную фурму) /Пр/	6	2	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-32 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2Л2.2			Р2
3.4	Дегазация расплава при вакуумной обработке стали и чугуна. Расчет степени дегазации при испарительном и пузырьковом режимах /Пр/	6	2	ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-2-У2	Л1.1 Л1.2Л2.2			Р2
3.5	Рафинирование стали и чугуна от неметаллических включений (НВ). Расчет термодинамики реакций образования неметаллических (оксидных, сульфидных и окисульфидных) фаз /Пр/	6	2	ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2Л2.2			Р2
3.6	Закономерности осаждения НВ на поверхности фильтра: 1. Расчет эффекта прямого касания (захвата). 2. Расчет эффекта седиментационного осаждения. 3. Расчет эффекта центробежного осаждения. 4. Расчет эффекта градиентного осаждения. 5. Расчет интегрального эффекта осаждения. /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В2 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			Р2
3.7	Расчет минимально-необходимой начальной температуры фильтра /Пр/	6	2	ПК-2-В3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			Р2

3.8	Роль внепечной обработки в снижении дефектности отливок и повышении их качества /Пр/	6	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-2-В2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2		КМ1	Р2
3.9	Подготовка курсового проекта. Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	36	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа	ПК-2-31;ПК-2-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация сталей по их составу и назначению. 2. Сложнолегированные стали со специальными свойствами. 3. Классификация чугунов по их составу и назначению. 4. Легированные чугуны со специальными свойствами. Классификация чугунов по их составу и назначению. 5. Современные способы получения сплавов. 6. Факторы, влияющие на свойства литейных сплавов. 7. Физико-химические и технологические свойства сплавов. 8. Взаимодействие металлических сплавов с газами окружающей среды. 9. Источники газонасыщения расплавов. 10. Взаимодействие расплавов с водородом и кислородом. 11. Взаимодействие расплавов с футеровкой плавильных агрегатов. 12. Взаимодействие расплавов с флюсами. 13. Рафинирование расплавов от металлических примесей. 14. Рафинирование расплавов от растворенного кислорода и неметаллических включений.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Домашнее задание	ПК-2-В1;ПК-2-У2;ПК-2-У1	Тема домашнего задания: "Термодинамические расчеты процессов раскисления и десульфурации литейных сталей и чугунов".
Р2	Курсовой проект	ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-В1;ПК-2-В2;ПК-2-В3	Курсовой проект на тему "Расчет процессов удаления растворенных газов и неметаллических включений из литейных расплавов"

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен сдается устно и состоит из 3-х вопросов.

Пример экзаменационного билета:

Экзаменационный билет № 5

1. Актуальность и методы внепечной обработки.
2. Обработка жидких металлов порошкообразными материалами.
3. Вибрационная обработка жидких металлов.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для получения допуска к экзамену необходимо выполнение следующих условий:

Выполнение и сдача Домашнего задания № 1, выполнения и защита курсового проекта.

За каждый пропуск практического занятия студент получает штрафное задание по теме пропущенного занятия.

Система оценивания домашнего задания № 1 и курсового проекта:

Сдача домашнего задания с первого раза - оценка "отлично".

Сдача домашнего задания со второго раза - оценка "хорошо".

Сдача домашнего задания со третьего и более раз - оценка "удовлетворительно".

На экзамене студент получает билет, состоящий из пяти вопросов.

Предполагается следующая шкала оценок:

а) «отлично» – студент ответил на все вопросы;

б) «хорошо» – студент ответил на 2 вопроса;

в) «удовлетворительно» – студент ответил на 1 вопроса;;

г) «неудовлетворительно» – студент ответил на 0 вопроса.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Белов В. Д., Пикунов М. В., Тен Э. Б., др., Белов В. Д.	Литейное производство: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л1.2	Батышев Александр Иванович, Белов Владимир Дмитриевич, Лактионов Сергей Владимирович, др., Белов Владимир Дмитриевич	Литейные процессы (N 3532): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.3	Тен Эдис Борисович, Коль Ольга Алексеевна	Производство отливок из стали и чугуна (N 3711): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гуттенгейм Э., Пру Д.	Физико-химические расчеты: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Изд-во иностр. лит., 1958
Л2.2	Стекольников Ю. А., Стекольников Н. М.	Физико-химические процессы в технологии машиностроения: учебное пособие	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/
Э3	Реферативная база данных по мировым научным публикациям Scopus	http://www.webofscience.com

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://elibrary.misis.ru/ - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	http://biblioclub.ru/ - Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн
И.3	www.sciencedirect.com - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир
И.4	https://link.springer.com - (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Г-455	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 12 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации

Для изучения дисциплины в библиотеке вуза должна быть в наличии обязательная и дополнительная учебная литература по рекомендации кафедры.