

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 16.11.2023 16:32:27

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)

Биоматериаловедение

Закреплена за подразделением

Кафедра физической химии

Направление подготовки

00.06.00 Аспирантура

Профиль

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|--------------|-----|-------|-----|
| | Неделя 20 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 74 | 74 | 74 | 74 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

к.тн, с.нс, Степашкин А.А.

Рабочая программа

Биоматериаловедение

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ от 17.03.2022 г. № 2-22)

Составлена на основании учебного плана:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Материаловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, АСП-22-4.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

- 1.3.8 Физика конденсированного состояния
- 1.3.11 Физика полупроводников
- 1.4.2 Аналитическая химия
- 2.2.3 Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники
- 2.4.2 Электротехнические комплексы и системы
- 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением
- 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов
- 2.6.2 Металлургия черных, цветных и редких металлов
- 2.6.3 Литейное производство
- 2.6.4 Обработка металлов давлением
- 2.6.5 Порошковая металлургия и композиционные материалы
- 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы
- 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии
- 2.6.12 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ
- 2.6.17 Материаловедение
- 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
- 2.8.6 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 2.8.7 Теоретические основы проектирования горнотехнических систем
- 2.8.8 Геотехнология, горные машины
- 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании
Кафедра физической химии

Протокол от 22.06.2021 г., №11-20/21

Руководитель подразделения Салимон А.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель – научить теоретическим и практическим основам создания современных композиционных и биомиметических материалов и проектирования изделий и конструкций на их основе. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|-------|
| Блок ОП: | | 2.1.2 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Академическое письмо | |
| 2.1.2 | Иностранный язык | |
| 2.1.3 | История и философия науки | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Аналитическая химия | |
| 2.2.2 | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика | |
| 2.2.3 | Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика | |
| 2.2.4 | Геотехнология, горные машины | |
| 2.2.5 | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр | |
| 2.2.6 | Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр | |
| 2.2.7 | Литейное производство | |
| 2.2.8 | Материаловедение | |
| 2.2.9 | Материаловедение | |
| 2.2.10 | Материаловедение | |
| 2.2.11 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.12 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.13 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.14 | Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов | |
| 2.2.15 | Металлургия черных, цветных и редких металлов | |
| 2.2.16 | Металлургия черных, цветных и редких металлов | |
| 2.2.17 | Металлургия черных, цветных и редких металлов | |
| 2.2.18 | Нанотехнологии и наноматериалы | |
| 2.2.19 | Нанотехнологии и наноматериалы | |
| 2.2.20 | Нанотехнологии и наноматериалы | |
| 2.2.21 | Обогащение полезных ископаемых | |
| 2.2.22 | Обработка металлов давлением | |
| 2.2.23 | Порошковая металлургия и композиционные материалы | |
| 2.2.24 | Порошковая металлургия и композиционные материалы | |
| 2.2.25 | Теоретические основы проектирования горнотехнических систем | |
| 2.2.26 | Технологии и машины обработки давлением | |
| 2.2.27 | Технологии и машины обработки давлением | |
| 2.2.28 | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники | |
| 2.2.29 | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники | |
| 2.2.30 | Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники | |
| 2.2.31 | Технология электрохимических процессов и защита от коррозии | |
| 2.2.32 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.33 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.34 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.35 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.36 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.2.37 | Физика полупроводников | |
| 2.2.38 | Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ | |
| 2.2.39 | Электротехнические комплексы и системы | |
| 2.2.40 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук | |
| 2.2.41 | Подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук | |

| |
|---|
| А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| Знать: |
| А-1-31 как проводить научный поиск и применять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты |
| Уметь: |
| А-3-У1 проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты |
| А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата |
| Уметь: |
| А-2-У1 проводить научный эксперимент и анализ его результата |
| А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| Уметь: |
| А-1-У1 проводить научный поиск и применять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| А-3: Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по заданной тематике и оформлять их результаты |
| Владеть: |
| А-3-В1 навыками проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по заданной тематике и оформлению их результатов |
| А-2: Способность проводить научный эксперимент и анализ его результата |
| Владеть: |
| А-2-В1 навыком проведения научного эксперимента и анализа его результатов |
| А-1: Способность к научному поиску и применению результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |
| Владеть: |
| А-1-В1 навыком проведения научного поиска и применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при самостоятельных исследованиях |

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. Биомиметические и композиционные биоматериалы | | | | | | | |
| 1.1 | Введение в материаловедение композиционных и биомиметических материалов. /Пр/ | 6 | 2 | А-1-31 А-1-У1 А-1-В1 А-2-31 А-2-У1 А-2-В1 А-3-31 А-3-У1 А-3-В1 | Л1.1 Э1 Э3 Э6 Э7 Э8 Э10 Э11 | | | |
| 1.2 | Введение в материаловедение композиционных и биомиметических материалов. /Ср/ | 6 | 10 | А-1-31 А-1-У1 А-1-В1 А-2-31 А-2-У1 А-2-В1 А-3-31 А-3-У1 А-3-В1 | Э12 Э13 Э14 | | | |
| 1.3 | Основы физико-химии полимерных материалов. Материалы матриц. /Пр/ | 6 | 4 | А-1-31 А-1-У1 А-1-В1 А-2-31 А-2-У1 А-2-В1 А-3-31 А-3-У1 А-3-В1 | Э1 Э2 Э3 Э6 Э7 Э8 Э9 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|--|--------------------|--|-----|--|
| 1.4 | Основы физико-химии полимерных материалов. Материалы матриц. /Ср/ | 6 | 16 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э12 Э13 Э14 | | | |
| 1.5 | Армирующие и функциональные наполнители. Адгезионное взаимодействие, методы модификации поверхности. /Пр/ | 6 | 4 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э2 Э4 Э5 Э11 | | | |
| 1.6 | Армирующие и функциональные наполнители. Адгезионное взаимодействие, методы модификации поверхности. /Ср/ | 6 | 16 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э12 Э13 Э14 | | | |
| 1.7 | Методы производства изделий из композиционных и биомиметических материалов /Пр/ | 6 | 4 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э1 Э6 Э7 Э9 Э10 | | | |
| 1.8 | Методы производства изделий из композиционных и биомиметических материалов /Ср/ | 6 | 8 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э1 Э15 Э16 | Методические указания предоставляются кафедрой | | |
| 1.9 | Методы производства изделий из композиционных и биомиметических материалов /Ср/ | 6 | 20 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э1 | | | |
| 1.10 | Методы производства изделий из композиционных и биомиметических материалов /Пр/ | 6 | 8 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э1 | | КМ1 | |
| 1.11 | Операции контроля качества продукции на стадиях производства и контроль качества готовой продукции из композиционных и биомиметических материалов. Условия хранения и правила безопасного обращения с компонентами и изделиями из композиционных и биомиметических материалов. /Пр/ | 6 | 4 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э1 Э9 | | | |
| 1.12 | Операции контроля качества продукции на стадиях производства и контроль качества готовой продукции из композиционных и биомиметических материалов. Условия хранения и правила безопасного обращения с компонентами и изделиями из композиционных и биомиметических материалов. /Пр/ | 6 | 4 | A-1-31 A-1-Y1 A-1-B1 A-2-31 A-2-Y1 A-2-B1 A-3-31 A-3-Y1 A-3-B1 | Э1 Э15 Э16 | Методические указания предоставляются кафедрой | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|--|-------------|--|--|----|
| 1.13 | Операции контроля качества продукции на стадиях производства и контроль качества готовой продукции из композиционных и биомиметических материалов. Условия хранения и правила безопасного обращения с компонентами и изделиями из композиционных и биомиметических материалов. /Пр/ | 6 | 4 | A-1-31 A-1-У1 A-1-В1 A-2-31 A-2-У1 A-2-В1 A-3-31 A-3-У1 A-3-В1 | Э15 Э16 | | | P1 |
| 1.14 | Операции контроля качества продукции на стадиях производства и контроль качества готовой продукции из композиционных и биомиметических материалов. Условия хранения и правила безопасного обращения с компонентами и изделиями из композиционных и биомиметических материалов. /Ср/ | 6 | 4 | A-1-31 A-1-У1 A-1-В1 A-2-31 A-2-У1 A-2-В1 A-3-31 A-3-У1 A-3-В1 | Э12 Э13 Э14 | | | |

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 | Тест | A-3-31;A-3-У1;A-2-31;A-2-У1;A-3-В1;A-2-В1;A-1-31;A-1-У1;A-1-В1 | Основы физико-химии полимерных материалов. Материалы матриц. Армирующие и функциональные наполнители. Адгезионное взаимодействие, методы модификации поверхности. Методы производства изделий из композиционных и биомиметических материалов |

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 |
|------------|-----------------|--|---|
| P1 | Реферат | A-3-31;A-3-В1;A-3-У1;A-2-31;A-2-У1;A-2-В1;A-1-31;A-1-У1;A-1-В1 | Методы производства изделий из композиционных и биомиметических материалов Операции контроля качества продукции на стадиях производства. Контроль качества готовой продукции из композиционных и биомиметических материалов. Условия хранения и правила безопасного обращения с компонентами и изделиями из композиционных и биомиметических материалов. |

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

Экзамен не предусмотрен

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

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «зачет» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, курсовая работа выполнена на оценку «отлично»;
- б) «незачет» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает не-полные ответы на дополнительные и наводящие вопросы, курсовая работа выполнена на оценку «неудовлетворительно».
- в) «не явился»

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

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------|---|------------------------|-----------------------------|
| Л1.1 | Шишенок М. В. | Современные полимерные материалы: учебное пособие | Электронная библиотека | Минск: Вышэйшая школа, 2017 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|-----|---|---|
| Э1 | Полимерные композиционные материалы. Свойства, структура, технология: учеб. пособие / Под ред. Берлина А.А. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с. | http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/1851.pdf |
| Э2 | Искусственные углеродные материалы / А.Г. Щурик - Пермь. 2009. – 342 с. | https://b-ok.cc/book/3086742/c3a59d |
| Э3 | Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С.Л. Баженов, А.А. Берлин, А.А. Кульков. - ИД Интеллект, 2010 – 352 с. | http://krutobook.site/bajenov_berlin_kuljkov_polimernie_kompozitsionnie_materiali_prochnostj_i_tehnologiya_GQ2EC/ |
| Э4 | Углеродные волокна / В.Я. Варшавский Изд.2-е.- М.: изд. Варшавский, отпечатано в ФГУП ПИК ВИНТИ, 2007. - 500 с. | https://www.studmed.ru/varshavskiy-v-ya-uglerodnye-volokna_1dccb199f5e.html |
| Э5 | Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике / Ю.А. Михайлин Санкт-Петербург: НОТ, 2013. — 720 с. | https://b-ok.cc/book/2890982/f8b992 |
| Э6 | Специальные полимерные композиционные материалы. / Ю.А. Михайлин — СПб.: Научные основы и технологии, 2009. — 660 стр. | https://b-ok.cc/book/2892571/eeceb9 |
| Э7 | Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю.А. Михайлин 2-е изд. испр. и доп. — Санкт-Петербург: НОТ, 2010. — 822 с. | https://b-ok.cc/book/2892572/5506f6 |
| Э8 | Полимерные композиционные материалы: учебное пособие /А.Н. Бобрышев, В.Т. Ерофеев, В.Н. Козомазов; Ассоциация строительных вузов.— Москва : Изд-во АСВ, 2013.— 480 с. | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939804.html |
| Э9 | Технические свойства полимерных материалов. Крыжановский В.К. и др. / СПб. Профессия. 2005. | https://b-ok.cc/book/2393246/651e1c |
| Э10 | Термостойчивые полимеры и полимерные материалы. Ю.А.Михайлин/ СПб. Профессия, 2006. | https://b-ok.cc/book/2425828/ad9e9d |
| Э11 | Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике / Ю. А. Михайлин. – Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2013. – 720 с. | https://b-ok.cc/book/2890982/f8b992 |
| Э12 | Открытое образование | https://openedu.ru |
| Э13 | ИНТУИТ (национальный открытый университет) | http://www.intuit.ru |
| Э14 | УНИВЕРСАРИУМ (открытая система электронного образования) | https://universarium.org |
| Э15 | Композиционные материалы: Справочник. / Васильев В.В., Протасов В.Д., Болотин В.В. – Москва: -Машиностроение, -1990. -512 с. | http://booktech.ru/books/materialovedenie/11078-kompozicionnye-materialy-1990-v-v-vasilev.html |

| | | |
|-----|--|---|
| Э16 | Справочник по композиционным материалам. Справочник министерства обороны США MIL-HDBK-17-1F – 2002 тома 1 – 5 | https://snebulos.mit.edu/projects/reference/MIL-STD/MIL-HDBK-17-1F.pdf |
|-----|--|---|

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|----------------------|
| П.1 | Microsoft Office |
| П.2 | ESET NOD32 Antivirus |
| П.3 | MS Teams |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| АВ-102 | Учебная аудитория | комплекты лабораторной посуды для выполнения лабораторных работ - 15 шт., вытяжной шкаф - 1 шт., весы аналитические - 1 шт., весы лабораторные - 1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы, персональный компьютер - 8 шт., проектор - 1 шт., экран для проектора - 1 шт., универсальная разрывная машина - 1 шт., трибомер - 1 шт., 3D-принтер - 2 шт., пресс вулканизационный - 1 шт., шнековый экструдер - 1 шт., комплект учебной мебели |
| АВ-104 | Центр композиционных материалов: | муфельная печь - 2 шт., автоклав - 1 шт., планетарная мельница - 1 шт., анализатор ПТР - 1 шт., HDT/VICAT - 1 шт., плунжерный экструдер - 1 шт., сушильный шкаф - 1 шт., комплекты лабораторной посуды для выполнения лабораторных работ - 15 шт., вытяжной шкаф - 1 шт., весы аналитические - 1 шт., весы лабораторные - 1 шт., лабораторная посуда, химические реактивы |
| 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. |
| А-323а | Аудитория для самостоятельной работы | комплект учебной мебели пакет на 6 рабочих мест с компьютерами, принтер, лицензионных программ MS Office |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации. Курсовые работы проводятся с использованием имеющегося лабораторного оборудования и средств компьютерной обработки и представления результатов.