

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 21.09.2023 14:50:47

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)

Технология материалов экстремальной электроники

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Технологии микро- и нанoeлектроники

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

110

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	110	110	110	110
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

ктн, Доцент, Сергиенко Андрей Алексеевич; ктн, Доцент, Курочка Александр Сергеевич

Рабочая программа

Технология материалов экстремальной электроники

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, 11.04.04-МЭН-23-3.plx Технологии микро- и нанoeлектроники, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА, Технологии микро- и нанoeлектроники, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра технологии материалов электроники

Протокол от 18.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Костишин В.Г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – подготовить выпускников к научно-исследовательской деятельности, связанной с применением многокомпонентных тонкопленочных гетерокомпозиций на основе карбида кремния для изделий экстремальной электроники.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Компьютерные технологии в научных исследованиях	
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация наноструктур	
2.1.3	Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии	
2.1.4	Научно-исследовательская практика	
2.1.5	Неразрушающие методы контроля процессов формирования гетерокомпозиций	
2.1.6	Радиационно-технологические процессы в электронике	
2.1.7	Термодинамика и микротехнология многокомпонентных гетероструктур	
2.1.8	Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы)	
2.1.9	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
2.1.10	История и методология науки и техники в области электроники	
2.1.11	Конструирование светоизлучающих устройств	
2.1.12	Конструирование фотопреобразователей	
2.1.13	Методы математического моделирования	
2.1.14	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур	
2.1.15	Физика квантоворазмерных полупроводниковых гетерокомпозиций	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способность разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство	
Знать:	
ПК-1-31	технический английский язык
ПК-1-32	основы физики наноразмерных пленок
ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций	
Знать:	
ПК-2-31	базовые технологические процессы нанoeлектроники
ПК-3: Способность проводить экспериментальные работы и осваивать новые технологические процессы	
Знать:	
ПК-3-31	основы физики радиационного воздействия на полупроводниковые материалы и структуры.
ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора, применять в профессиональной деятельности глубокие знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях	
Знать:	
ОПК-1-31	предметную область
ОПК-1-32	тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежные области науки и техники
ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций	
Уметь:	
ПК-2-У2	работать на технологическом оборудовании (выполнять все действия, которые делает оператор)
ПК-2-У1	объяснять физические процессы при взаимодействии проникающей радиации с материалами электронной

техники.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 выполнять расчеты концентрации радиационно-индуцированных дефектов в полупроводниковых приборных структурах;
ПК-1: Способность разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство
Уметь:
ПК-1-У1 предлагать новые области научных исследований и разработок
ПК-3: Способность проводить экспериментальные работы и осваивать новые технологические процессы
Владеть:
ПК-3-В1 разработка новых технологических процессов
ПК-1: Способность разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство
Владеть:
ПК-1-В1 методами синтеза полупроводниковых гетерокомпозиций.

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. Критерии формирования твердых растворов в системе SiC-примесь							
1.1	Термодинамика образования твердых растворов на основе широкозонных полупроводниковых соединений /Лек/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
1.2	Моделирование термодинамических параметров в системе SiC - примесь /Лаб/	3	4	УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ2	Р2
1.3	Критерии формирования твердых растворов в системе SiC-примесь /Ср/	3	22	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
	Раздел 2. Физико-технологические основы термодинамических процессов эпитаксии слоев на основе карбида кремния							
2.1	Особенности термически активируемых процессов получения слоев на основе твердых растворов /Лек/	3	3	УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
2.2	Исследование кинетики ионного распыления твердого раствора (SiC) _{1-x} (AlN) _x /Лаб/	3	3	УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ3	Р3

2.3	Физико-технологические основы термодинамических процессов эпитаксии слоев на основе карбида кремния. /Ср/	3	22	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
	Раздел 3. Получение кристаллоориентированных слоев твердых растворов на основе карбида кремния вакуум-плазменными способами							
3.1	Вакуум-плазменное получение кристаллоориентированных слоев твердых растворов /Лек/	3	3	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
3.2	Исследование кинетики ионного распыления твердого раствора (SiC) _{1-x} (AlN) _x /Лаб/	3	3	УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ3	Р3
3.3	Получение кристаллоориентированных слоев твердых растворов на основе карбида кремния вакуум-плазменными способами. Реферат. /Ср/	3	22	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
	Раздел 4. Морфология, структура и электрофизические свойства пленочных материалов на основе карбида кремния							
4.1	Связь состава структуры и электрофизических свойств слоев и гетероструктур на основе твердых растворов с условиями их получения /Лек/	3	3	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
4.2	Исследование морфологии поверхности пленок твердого раствора и параметров р-п перехода /Лаб/	3	3	УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ4	Р4
4.3	Морфология, структура и электрофизические свойства пленочных материалов на основе карбида кремния /Ср/	3	22	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
	Раздел 5. Приборы на основе карбида кремния и родственных материалов							
5.1	Электронные устройства экстремальной электроники на основе карбида кремния /Лек/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
5.2	Выявление особенностей гетероструктуры к топологии приборов на основе карбида кремния и твердых растворов (светодиоды, силовые приборы, транзисторы) /Лаб/	3	4	УК-1-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ5	Р5

5.3	Приборы на основе карбида кремния и родственных материалов. Реферат. /Ср/	3	22	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1		КМ1	Р1
-----	--	---	----	---	--	--	-----	----

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	Экзамен	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ПК-1-31;ПК-2-31;ПК-3-31	<p>Что вкладывается в понятие «сверхрешетка»?</p> <p>Предложите схему заполнения монослоя конденсирующего вещества от ступени роста эпитаксиального слоя.</p> <p>Каковы возможные причины смены разновидности политипа в условиях эпитаксиального роста карбида кремния?</p> <p>Перечислите релаксационные процессы при упорядоченном росте синтезированного слоя в процессе кристаллизации.</p> <p>Как выглядит диаграмма матричного синтеза в системе SiC-AlN?</p> <p>Охарактеризуйте структурно-ориентационный изоморфизм в системе SiC-AlN.</p> <p>Какие возможные причины могут приводить к смене одного политипа карбида кремния на другой в процессе синтеза?</p> <p>Каковы критерии, определяющие наибольшую устойчивость сверхрешетки?</p> <p>Существует ли зависимость между изменением политипной модификации карбида кремния и критическим значением скорости репликации?</p> <p>Каков порядок определения времени упорядочения при образовании сверхрешеток карбида кремния?</p> <p>Что понимается под термином «управляемая синтаксия» сверхрешеток?</p> <p>Какие условия процесса ионного распыления должны быть соблюдены для получения эпитаксиального слоя SiC?</p> <p>Что вкладывается в понятие «сверхрешетка»?</p> <p>Что вкладывается в понятие «сверхрешетка»?</p> <p>Каковы критерии, определяющие наибольшую устойчивость сверхрешетки?</p> <p>Какие возможные причины могут приводить к смене одного политипа карбида кремния на другой в процессе синтеза?</p> <p>Что вкладывается в понятие «сверхрешетка»?</p> <p>Каковы возможные преимущества метода ионного распыления мишеней на основе карбида кремния для получения устройств экстремальной электроники перед термически активируемыми методами?</p> <p>Какие условия процесса ионного распыления должны быть соблюдены для получения эпитаксиального слоя SiC?</p> <p>Каковы возможные преимущества метода ионного распыления мишеней на основе карбида кремния для получения устройств экстремальной электроники перед термически активируемыми методами?</p> <p>Какие условия процесса ионного распыления должны быть соблюдены для получения эпитаксиального слоя SiC?</p> <p>Необходимо ли стабилизировать кинетические параметры кристаллизации слоя устойчивости структуры в процессе роста широкозонных полупроводников?</p>
КМ2	Защита Лабораторной работы №1	УК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-3-В1	<p>Каковы возможные причины смены разновидности политипа в условиях эпитаксиального роста карбида кремния?</p> <p>Перечислите релаксационные процессы при упорядоченном росте синтезированного слоя в процессе кристаллизации.</p> <p>Какие возможные причины могут приводить к смене одного политипа карбида кремния на другой в процессе синтеза?</p>

КМ3	Защита Лабораторной работы №2	УК-1-У1;ПК-1- У1;ПК-1-В1;ПК-2- У1;ПК-2-У2;ПК-3- В1	Каковы возможные преимущества метода ионного распыления мишеней на основе карбида кремния для получения устройств экстремальной электроники перед термически активируемыми методами? Какие условия процесса ионного распыления должны быть соблюдены для получения эпитаксиального слоя SiC?
КМ4	Защита Лабораторной работы №3	УК-1-У1;ПК-1- У1;ПК-1-В1;ПК-2- У2;ПК-2-У1;ПК-3- В1	Охарактеризуйте структурно-ориентационный изоморфизм в системе SiC-AlN. Какие возможные причины могут приводить к смене одного политипа карбида кремния на другой в процессе синтеза? Необходимо ли стабилизировать кинетические параметры кристаллизации слоя устойчивости структуры в процессе роста широкозонных полупроводников?
КМ5	Защита Лабораторной работы №4	УК-1-У1;ПК-1- У1;ПК-1-В1;ПК-2- У1;ПК-2-У2;ПК-3- В1	Охарактеризуйте структурно-ориентационный изоморфизм в системе SiC-AlN. Что вкладывается в понятие «сверхрешетка»?

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	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-2-31;ПК-3-31	Фуллерены как материалы электронной техники. Принципы и возможности молекулярно-лучевой эпитаксии. Изотропные формы углерода. Возможности применения ядерного легирования полупроводников. Солнечные элементы на основе п/п соединений. Тенденции развития кремниевой электроники Проблемы силовой электроники. Нанотехнология – принципы, возможности. Проблемы создания солнечных элементов на основе аморфных полупроводников. Принципы управления синтаксией сверхрешеток карбида кремния. Структурно-ориентационный изоморфизм в алмазоподобных материалах. Характеристика солнечных элементов на основе аморфного гидрогенизированного кремния. Требования к материалам микромеханических мембран для микро – и наноиндустрии. Алмаз - материал для силовой электроники.
P2	Лабораторная работа №1	УК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-3-В1	Моделирование термодинамических параметров в системе SiC - примесь
P3	Лабораторная работа №2	УК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-3-В1	Исследование кинетики ионного распыления твердого раствора (SiC) _{1-x} (AlN) _x
P4	Лабораторная работа №3	УК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-3-В1	Исследование морфологии поверхности пленок твердого раствора и параметров p-n перехода
P5	Лабораторная работа №4	УК-1-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-3-В1	Выявление особенностей гетероструктуры к топологии приборов на основе карбида кремния и твердых растворов (светодиоды, силовые приборы, транзисторы)

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

Экзамен состоит из двух теоретических вопросов.

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – 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;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Дробот П. Н.	Нанoeлектроника: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2016
Л1.2	Борисенко В. Е.	Нанoeлектроника: теория и практика: учебник	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
Л1.3	Сигов А. С.	Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур: лабораторный практикум по нанотехнологиям: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2017
Л1.4	Ковалев А. Н., Рабинович О. И., Тимошина М. И.	Физика и технология наноструктурных гетерокомпозиций: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Шишкин Г. Г., Агеев И. М.	Нанoeлектроника: элементы, приборы, устройства: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
Л2.2	Кузнецов Г. Д., Кушхов А. Р.	Ионно-плазменная обработка материалов: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л2.3	Кузнецов Г. Д., Симакин С. Б., Демченкова Д. Н.	Микро- и нанотехнологии пленочных гетерокомпозиций: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л2.4	Сушков В. П., Кузнецов Г. Д., Рабинович О. И.	Конструирование компонентов и элементов микро- и нанoeлектроники. Компьютерное моделирование оптоэлектронных приборов: учебно-метод. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Кузнецов Г. Д., Курочка С. П., Кушхов А. Р., др.	Процессы микро- и нанотехнологии. Ионно-плазменные процессы: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2007

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
-----	--------------------------

П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
К-433	Лаборатория	установки для напыления пленок УВН (4 шт.), вакуумный пост ВУП-5, установка для травления Плазма 600, микроинтерферометр МИИ-4, набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели на 20 посадочных мест
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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При конспектировании лекций в конспект следует заносить всё, что рекомендует преподаватель. Изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала. Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. При освоении данного курса студент должен пользоваться библиотекой вуза, а также электронными базами учебной литературы, в соответствии с настоящей программой.