



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
Экология и охрана труда в микро- и нанoeлектронике**

Читающее подразделение	кафедра общенаучных дисциплин
Направление	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность	Проектирование и технология электронных приборов и устройств
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	2 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
4	2	72	16	0	16	22	0,25	17,75	Зачет

Программу составил(и):

канд. филол. наук, доцент, Макарова Людмила Александровна _____

Рабочая программа дисциплины

Экология и охрана труда в микро- и нанoeлектронике

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность: «Проектирование и технология электронных приборов и устройств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра общенаучных дисциплин

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой Щучкин Григорий Григорьевич _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Экология и охрана труда в микро- и нанoeлектронике» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Проектирование и технология электронных приборов и устройств».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность:	Проектирование и технология электронных приборов и устройств
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	2 з.е. (72 акад. час.).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-2 - Способен проводить измерения параметров и испытания материалов, устройств и систем микро- и нанoeлектроники

ПК-3 - Способен разрабатывать технологическую документацию для модификации свойств наноматериалов и наноструктур или для производства устройств и систем микро- и нанoeлектроники

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ПК-1 - Способен моделировать и разрабатывать комплекты конструкторской и технической документации на устройства и системы микро- и нанoeлектроники

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-3 : Способен разрабатывать технологическую документацию для модификации свойств наноматериалов и наноструктур или для производства устройств и систем микро- и нанoeлектроники

ПК-3.3 : Проводит контроль параметров и оценку качества сборки пассивной части и активной части схем изделий и систем микро- и нанoeлектроники, проводит тестирование, осуществляет входной и выходной межоперационный контроль при производстве изделий и систем микро- и нанoeлектроники

Знать:

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Уметь:

- Читать и анализировать специальную литературу по производству приборов квантовой электроники и фотоники на английском языке

ПК-2 : Способен проводить измерения параметров и испытания материалов, устройств и систем микро- и наноэлектроники

ПК-2.1 : Проводит аттестацию чистых производственных помещений и инженерных систем, модернизирует существующие и внедряет новые методы и процессы для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

Знать:

- Требования охраны труда и пожарной безопасности
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Уметь:

- Обеспечивать выполнение требований охраны труда

ПК-2.2 : Составляет и утверждает программы испытаний и обработки результатов измерений и испытаний электронных средств на основе требований технического задания

Знать:

- Требования системы экологического менеджмента и системы
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности)
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

ПК-1 : Способен моделировать и разрабатывать комплекты конструкторской и технической документации на устройства и системы микро- и наноэлектроники

ПК-1.1 : Разрабатывает проектные решения для чистых производственных помещений и других инженерных систем, используемых для производства электронных устройств и систем микро- и наноэлектроники

Знать:

- Регламент, нормативные документы и стандарты организации
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области проектирования и строительства чистых помещений
- Требования охраны труда и пожарной безопасности
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда

Уметь:

- Производить измерения параметров чистых производственных помещений и инженерных систем

Владеть:

- Контроль за уборкой и очисткой чистых производственных помещений
- Контроль соблюдения правил работы внутри чистого производственного помещения
- Формирование отчета по параметрам чистых производственных помещений и инженерных систем, их динамике и соответствию требуемым нормам

ПК-1.2 : Моделирует электронные устройства

Знать:

- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента

производственной безопасности и здоровья

- Физическая основа процессов, протекающих при реализации микросистем, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях

Уметь:

- Определять экологическую пригодность выпускаемой продукции

УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1 : Осваивает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

Знать:

- принципы функционирования системы сложных умений и навыков взаимодействия в биосоциотехносфере

Уметь:

- преобразовывать и применять новую информацию, лежащую в основе научной картины мира и адекватную современному уровню знаний

УК-8.2 : Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.

Знать:

- сценарии поведения в типичных ситуациях, позволяющих быстро и адекватно адаптироваться, учитывая сложившиеся условия

Уметь:

- анализировать потенциальные возможности и действовать, ориентируясь на базовые идеи познания объективной реальности

УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 : Осваивает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

Знать:

- Необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы

Уметь:

- Использовать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы

Владеть:

- Способностью определять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы

УК-2.2 : Проводит анализ поставленной цели и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов, использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности

Знать:

- Методы определения круга задач

Уметь:

- Определять круг задач, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности

Владеть:

- Способностью планировать собственную деятельность

УК-2.3 : Используем методики разработки цели и задач проекта, методы оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыки работы с нормативно-правовой документацией.

Знать:

- Нормативную базу

Уметь:

- Использовать накопленный практический опыт применения нормативной базы

Владеть:

- Навыком решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

- Физическая основа процессов, протекающих при реализации микросистем, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях

- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области проектирования и строительства чистых помещений

- Требования охраны труда и пожарной безопасности

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда

- Требования охраны труда и пожарной безопасности

- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности)

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

- Требования системы экологического менеджмента и системы

- Регламент, нормативные документы и стандарты организации

- Нормативную базу

- принципы функционирования системы сложных умений и навыков взаимодействия в биосоциотехносфере

- Необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы

- Методы определения круга задач

- сценарии поведения в типичных ситуациях, позволяющих быстро и адекватно адаптироваться, учитывая сложившиеся условия

Уметь:

- Определять экологическую пригодность выпускаемой продукции

- Определять круг задач, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности

- Использовать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы
- Читать и анализировать специальную литературу по производству приборов квантовой электроники и фотоники на английском языке
- Обеспечивать выполнение требований охраны труда
- анализировать потенциальные возможности и действовать, ориентируясь на базовые идеи познания объективной реальности
- Производить измерения параметров чистых производственных помещений и инженерных систем
- преобразовывать и применять новую информацию, лежащую в основе научной картины мира и адекватную современному уровню знаний
- Использовать накопленный практический опыт применения нормативной базы

Владеть:

- Навыком решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности
- Контроль соблюдения правил работы внутри чистого производственного помещения
- Способностью определять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы
- Формирование отчета по параметрам чистых производственных помещений и инженерных систем, их динамике и соответствию требуемым нормам
- Способностью планировать собственную деятельность
- Контроль за уборкой и очисткой чистых производственных помещений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
1. Основы охраны труда и экологии в наноэлектронике				
1.1	Классификация и источники опасных и вредных факторов производственной среды и их влияние на организм человека (Лек). Классификация негативных факторов. Источники негативных факторов производственной среды. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и индивидуальные средства защиты. Анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности. Нормативную базу.сценарии поведения в типичных ситуациях, позволяющих быстро и адекватно адаптироваться, учитывая сложившиеся условия	4	2	УК-2.3, УК-8.2, ПК-3.3
1.2	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практический занятий на пройденную тему. Использовать накопленный практический опыт применения нормативной базы. Навыком решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. анализировать потенциальные возможности и действовать, ориентируясь на базовые идеи познания объективной реальности	4	2	УК-2.3, УК-8.2, ПК-3.3

1.3	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.	4	1,375	УК-2.3, УК-8.2, ПК-3.3
1.4	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.	4	1,375	УК-2.3, УК-8.2, ПК-3.3
1.5	Методы и средства обеспечения электробезопасности (Лек). Действия электрического тока на организм человека. Условия поражения электрическим током. Средства защиты от поражения электрическим током. Необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Методы определения круга задач. Принципы функционирования системы сложных умений и навыков взаимодействия в биосоциотехносфере. Основные задачи этапа схмотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования. Теория цепей.	4	2	УК-2.1, УК-2.2, УК-8.1, ПК-1.1
1.6	Выполнение практических заданий (Пр). Выбор средств защиты от поражения электрическим током. Расчет заземления электрооборудования. Использовать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Способностью определять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Определять круг задач, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Способностью планировать собственную деятельность. преобразовывать и применять новую информацию, лежащую в основе научной картины мира и адекватную современному уровню знаний. Сценарии поведения в типичных ситуациях, позволяющих быстро и адекватно адаптироваться, учитывая сложившиеся условия. Формулировать технические требования к блокам аналоговой подсистемы. Верификация функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик аналогового блока с применением средств автоматизации	4	2	УК-2.1, УК-2.2, УК-8.1, УК-8.2, ПК-1.1
1.7	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.	4	1,375	УК-2.1, УК-2.2, УК-8.1, УК-8.2, ПК-1.1
1.8	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.	4	1,375	УК-2.1, УК-2.2, УК-8.1, УК-8.2, ПК-1.1

1.9	<p>Особенности обеспечения безопасности в наноэлектронике (Лек). Требования по безопасному ведению технологического процесса. Система мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе". Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства изделий "система в корпусе". Методики измерения, расчета и контроля режимов работы контрольно-измерительного оборудования, применяемого для контроля параметров изделий "система в корпусе". Методики контроля физико-химических параметров материалов, применяемых для изготовления изделий "система в корпусе". Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья. Принцип работы и устройство контрольно-измерительного оборудования, применяемого для контроля параметров изделий "система в корпусе". Правила настройки и регулировки контрольно-измерительного оборудования для контроля параметров изделий "система в корпусе". Техническая документация на контрольно-измерительное оборудование, применяемое для контроля параметров изделий "система в корпусе".</p>	4	2	ПК-2.2
-----	---	---	---	--------

1.10	<p>Выполнение практических заданий (Пр).</p> <p>Выполнение практический занятий на пройденную тему. Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе". Планировать ресурс рабочего времени контроля параметров изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания графика плана.</p> <p>Оформлять техническую и технологическую документацию по технологии изготовления пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе". Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для контроля параметров изделий "система в корпусе". Измерять параметры изделий "система в корпусе". Оценивать качество сборки пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Формировать базы данных измерений параметров изделий "система в корпусе". Оформлять техническую документацию по контролю параметров пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах. Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе". Подготовка технического задания: определение целей выполнения работы, определение технических и функциональных требований к изделию "система в корпусе", контролю, испытаниям и приемке. Составление контрольной карты качества сборки пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Измерение параметров изделий "система в корпусе" в соответствии с разработанными методиками в процессе сборки пассивной части схемы. Формирование базы данных измерений параметров изделий "система в корпусе" в процессе сборки пассивной части схемы. Статистическая обработка измеренных параметров изделий "система в корпусе" в процессе сборки пассивной части схемы. Составление учетной и отчетной документации проведения контроля параметров и оценки качества сборки пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p>	4	2	ПК-2.1, ПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
------	---	---	---	--

1.11	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.	4	1,375	ПК-2.1, ПК-2.2
1.12	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.	4	1,375	ПК-2.2
1.13	Защита от электромагнитных полей и излучений (Лек). Источники электромагнитных полей и излучений. Действие ЭМП и ЭМИ на организм человека. Особенности обеспечения безопасных условий труда в наноэлектронике. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе". Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья. Требования технического задания на проведение испытаний изделий "система в корпусе". Требования к обращению с изделиями "система в корпусе" и хранению изделий "система в корпусе"	4	2	УК-2.1, УК-8.1
1.14	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практический занятий на пройденную тему.	4	2	УК-2.1, УК-8.1, УК-8.2
1.15	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.	4	1,375	УК-2.1, УК-8.1, УК-8.2
1.16	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.	4	1,375	УК-2.1, УК-8.1, УК-8.2
1.17	Правовые нормативные и организационные основы охраны труда в наноэлектронной отрасли. (Лек). Правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в наноэлектронной отрасли.	4	2	УК-2.3, УК-8.2
1.18	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практический занятий на пройденную тему.	4	2	УК-2.3, УК-8.2
1.19	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.	4	1,375	УК-2.3, УК-8.2
1.20	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.	4	1,375	УК-2.3, УК-8.2

1.21	<p>Организация охраны труда на наноэлектронных предприятиях (Лек). Структура системы стандартов безопасности труда в наноэлектронной отрасли. Основные задачи этапа схемотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования. Теория цепей Правила пользования установками напыления, эпитаксии, фотолитографии, заливки компаундами и другими установками при изготовлении изделий радиоэлектроники. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе". Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства изделий "система в корпусе". Методики измерения, расчета и контроля режимов работы контрольно-измерительного оборудования, применяемого для контроля параметров изделий "система в корпусе". Методики контроля физико-химических параметров материалов, применяемых для изготовления изделий "система в корпусе". Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья. Принцип работы и устройство контрольно-измерительного оборудования, применяемого для контроля параметров изделий "система в корпусе". Правила настройки и регулировки контрольно-измерительного оборудования для контроля параметров изделий "система в корпусе". Техническая документация на контрольно-измерительное оборудование, применяемое для контроля параметров изделий "система в корпусе".</p>	4	2	ПК-2.2, ПК-1.1
1.22	<p>Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практический занятий на пройденную тему.</p>	4	2	ПК-1.1
1.23	<p>Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.</p>	4	1,375	ПК-2.2, ПК-1.1
1.24	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.</p>	4	1,375	ПК-2.2, ПК-1.1

1.25	<p>Категории работ в электроустановках. (Лек). Защитные средства в электроустановках, правила пользования, нормы и сроки испытания. Плакаты и знаки безопасности в электроустановках. Правила пользования установками напыления, эпитаксии, фотолитографии, заливки компаундами и другими установками при изготовлении изделий радиоэлектроники. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе". Основные задачи этапа схемотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования. Теория цепей Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства и испытаний изделий "система в корпусе"Н. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства изделий "система в корпусе". Требования к хранению комплектующих и полуфабрикатов сборочных изделий "система в корпусе" и обращению с ними. Требования к хранению кристаллов и компонентов, применяемых при изготовлении изделий "система в корпусе", и к обращению с ними. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе". Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p>	4	2	ПК-2.1, ПК-1.1
1.26	<p>Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практический занятий на пройденную тему. Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для контроля параметров изделий "система в корпусе". Формулировать технические требования к блокам аналоговой подсистемы.Верификация функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик аналогового блока с применением средств автоматизации</p>	4	2	ПК-2.1, ПК-1.1
1.27	<p>Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.</p>	4	1,375	ПК-2.1, ПК-1.1
1.28	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.</p>	4	1,375	ПК-2.1, ПК-1.1

1.29	Понятия об экологической безопасности в нанoeлектронной области (Лек). Мероприятия по борьбе с загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды. Ответственность за нарушение законодательства по охране окружающей среды в радиоэлектронной отрасли. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства и испытаний изделий "система в корпусе"Н. Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства изделий "система в корпусе". Требования к хранению комплектующих и полуфабрикатов сборочных изделий "система в корпусе" и обращению с ними.	4	2	ПК-2.1, УК-8.1
1.30	Выполнение практических заданий (Пр). Выполнение практический занятий на пройденную тему. Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе". Оформлять техническую и технологическую документацию по технологии изготовления пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"	4	2	УК-8.1
1.31	Выполнение домашнего задания (Ср). Выполнение домашнего задания по варианту преподавателя на пройденную тему.	4	1,375	ПК-2.1, УК-8.1
1.32	Подготовка к аудиторным занятиям (Ср). Повторение пройденного материала.	4	1,375	ПК-2.1, УК-8.1
2. Промежуточная аттестация (зачёт)				
2.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт).	4	17,75	ПК-2.1, ПК-2.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-8.1, УК-8.2, ПК-1.1, ПК-3.3, ПК-1.2
2.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	4	0,25	ПК-2.1, ПК-2.2, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-8.1, УК-8.2, ПК-1.1, ПК-3.3, ПК-1.2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Экология и охрана труда в микро- и нанoeлектронике», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

5.2. Типовые контрольные вопросы и задания

Охрана труда в нанoeлектронной отрасли . Значение, цель, задачи. Основные термины и определения охраны труда.

Основные методы и принципы обеспечения охраны труда в нанoeлектронной отрасли.

Негативные производственные факторы в нанoeлектронной отрасли. Классификация негативных факторов. Понятие о вредных и травмирующих факторах.

Нормирование негативных факторов в нанoeлектронной отрасли. Понятие ПДК и ПДУ.

Классификация условий трудовой деятельности в нанoeлектронной отрасли.

Здоровье работников. Факторы, влияющие на здоровье в нанoeлектронной отрасли.

Производственная санитария в нанoeлектронной отрасли. Физиологическое действие метеорологических факторов на человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений.

Электромагнитные поля и излучения, их характеристика, влияние на здоровье человека, методы защиты от их влияния в нанoeлектронной отрасли.

Основы электробезопасности (действие тока на организм человека, факторы, определяющие тяжесть электротравмы, классификация помещений по степени электробезопасности, способы повышения электробезопасности в нанoeлектронной отрасли).

Обеспечение пожарной безопасности на производстве в нанoeлектронной отрасли.

Производственная безопасность в нанoeлектронной отрасли. Характеристика наиболее травмоопасных видов деятельности.

Аппарат анализа опасностей в нанoeлектронной отрасли (основные понятия).

Качественный и количественный анализ опасностей в нанoeлектронной отрасли. Понятие о риске.

Пути повышения эффективности трудовой деятельности в нанoeлектронной отрасли. Понятие об эргономике.

Нормативно-правовое обеспечение охраны труда в нанoeлектронной отрасли.

Охрана труда отдельных категорий работников (женщин, молодежи, инвалидов, подростков).

Международное сотрудничество в области охраны труда в нанoeлектронной отрасли.

Общие принципы оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.3.1. Основная литература

1. Милешко Л. П. Экономика и менеджмент безопасности [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 99 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/466791>
2. Широков Ю. А. Управление промышленной безопасностью [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 360 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112683>
3. Александрова А. В. Экономика и менеджмент безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Краснодар: КубГТУ, 2019. - 303 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/151187>
4. Райзберг Б. А. Прикладная экономика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 321 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/135522>
5. Седова А. В. Прикладная экономика [Электронный ресурс]:. - Оренбург: ОГПУ, 2020. - 155 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159075>

6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>
3. Информационно-правовой портал ГАРАНТ <http://www.garant.ru>
4. База данных Web of Science <http://www.webofknowledge.com>

6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной

литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведенных ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

