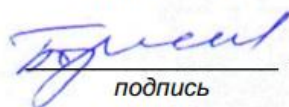


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
физики полупроводников и микроэлектроники


подпись

(Бормонтов Е.Н.)
расшифровка подписи

31.08.2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Б1.О.03 Научно-исследовательская и проектно-конструкторская документация

Код и наименование направления подготовки/специальности: **11.04.04**

Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) подготовки/специализация: _____

Интегральная электроника и наноэлектроника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: _____

физики полупроводников и микроэлектроники

Составители рабочей программы дисциплины, в том числе фонда оценочных средств по учебной дисциплине: Машкина Екатерина Сергеевна, кандидат физико-математических наук, доцент

Учебный год
освоения дисциплины: 2024-2025

Семестр(ы): 1

Освоение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения соответствующей дисциплины
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на странном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные коммуникативные технологии; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно приобретать с помощью коммуникативных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение; - использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности проектных работ при составлении научно-исследовательской и проектно-конструкторско документации; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста с использованием современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности

<p>Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</p>	<p>ПК-2</p>	<p>Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</p>	<p>ПК-2.3 Оформляет техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий «система в корпусе», подготавливает информацию для оформления патентной документации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды технической документации; - состав научно-исследовательской документации; - состав проектно-конструкторской документации; - комплекс стандартов, которые устанавливают взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению технической документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий и устройств микро- и нанoeлектроники; - делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления плана выполнения научно-исследовательских работ на основе обоснования выбора принятого направления исследования, разработки общей методики проведения работ; - навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения
<p>Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПК-4</p>	<p>Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ПК-4.1 Выполняет описание СНК и разрабатывает комплект технических документов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные стадии разработки проектно-конструкторской документации; - основные этапы опытно-конструкторской работы <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять конструкторскую документацию на изготовление изделий и устройств микро- и нанoeлектроники в соответствии с методическими и нормативными требованиями; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками составления плана выполнения конструкторских работ;

				<ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки комплекта технических документов на опытно-конструкторские работы
			ПК-4.3 Оформляет результаты испытаний поведенческой модели СнК	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые к составлению документации на научно-исследовательскую работу - требования, предъявляемые к составлению документации на опытно-конструкторскую работу <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составить техническое задание и техническое предложение на изделие микро- и наноэлектроники согласно ЕСКД; - составить карту категорий и видов испытаний, проводимых для изделия электронной промышленности <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления документации согласно ЕСКД и ЕСТД

Перечень заданий для оценки уровня освоения дисциплины:

2) задания с коротким ответом

1. Назовите основные виды научной документации.

(Ответ: отчеты по научно-исследовательским, опытно-конструкторским, опытно-теоретическим работам и экспериментально-проектным работам; заключения и отзывы по научно-исследовательским и экспериментальным работам; рецензии и аннотации; монографии, диссертации, научные статьи; научно-методические (научно-технические) задания)

2. Перечислите основные этапы выполнения НИР

(Ответ: выбор направления исследований; теоретические и экспериментальные исследования; обобщение и оценка результатов исследований; выпуск отчетной научно-технической документации (ОНТД) по НИР; предъявления работы к приемке и ее приемка)

3. Что определяет конструкторская документация?

(Ответ: состав и устройство изделия, данные для изготовления, контроля, приемки, эксплуатации)

4. Что входит в состав конструкторской документации?

(Ответ: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочие чертежи)

5. Что такое единая система технологической документации (ЕСТД)?

(Ответ: комплекс стандартов, которые устанавливают взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению технологической документации (ТД), разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия)

6. Что такое единая система конструкторской документации (ЕСКД)?

(Ответ: комплекс стандартов, которые устанавливают взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия)

7. Требования, предъявляемые к составлению Технического задания на научно-исследовательскую и научно-техническую работу

(Ответ: безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды; стандартизация и метрологическое обеспечение; номенклатура применяемых материалов; конкурентоспособность создаваемой продукции)

8. Какая документация разрабатывается на стадии «рабочие чертежи»?

(Ответ: на опытный образец, на установочную серию, на установившееся или массовое производство)

9. Что необходимо предоставить на стадии «Техническое предложение»?

(Ответ: ведомость технического предложения и пояснительная записка)

10. Что относится к документации по изобретательству и рационализации?

(Ответ: изобретения и рационализаторские предложения, заключения и отзывы по изобретениям и рацпредложениям, авторские свидетельства и патенты)

11. Какие документы необходимо предоставить исполнителю на приемку НИР?

(Ответ: - утвержденное ТЗ; утвержденные акты приемки завершенных этапов НИР; утвержденный научно-технический отчет по НИР; макеты, программы и методики испытаний макетов; рекомендации и предложения по реализации и использованию результатов НИР)

12. Кто определяет конкретное содержание технического задания на НИР?

(Ответ: заказчик и разработчик)

13. Перечислите этапы выполнения НИР

(Ответ: направление исследований, теоретические и экспериментальные исследования, обобщение результатов исследования, приемка работы)

14. Что предъявляется на приемку этапов НИР?

(Ответ: утвержденное техническое задание, акты приемки завершенных этапов НИР, научно-технический отчет по НИР, макеты, программы и методики испытаний, рекомендации и предложения по реализации и использованию. Результатов НИР))

15. Структура отчета по НИР

(Ответ: титульный лист; список исполнителей; реферат; содержание; перечень сокращений, условных обозначений, символов, единиц и терминов; введение; основная часть; заключение; список использованных источников в том числе патентных; приложения)

16. Структура реферата по НИР

(Ответ: сведения об объеме отчета, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве книг отчета, количестве использованных источников; перечень ключевых слов; текст реферата)

17. Содержание текста реферата по НИР

(Ответ: объект исследования или разработки; область применения; экономическая эффективность работы; цель работы; метод исследования и аппаратура; основные кон-

структивные, технологические и технико-экономические характеристики; рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов НИР; прогнозные предложения)

18. Содержание основной части НИР

(Ответ: выбор направления исследований; теоретические и (или) экспериментальные исследования; обобщение и оценка результатов исследований, предложения по дальнейшим направлениям работ)

19. Какие основные стадии включает ОКР?

(Ответ: разработка продукции, постановка продукции на производство)

20. Какие документы необходимы на стадии «Разработка продукции»?

(Ответ: техническое задание, конструкторская и технологическая документация, документы на опытные образцы и их испытание)

21. Какие документы необходимы на стадии «Постановка продукции на производство»?

(Ответ: документы на изготовление установочной серии, документы на квалификационные испытания)

22. Что рекомендуется отразить в техническом задании на ОКР?

(Ответ: основное назначение, технические характеристики, показатели качества, технико-экономические требования к продукции)

23. Какая документация предоставляется при разработке и испытании опытных образцов продукции?

(Ответ: техническое предложение, эскизный проект, технический проект)

24. Что включено в программу испытаний опытных образцов?

(Ответ: объект, цель, объем испытаний, условия и порядок проведения испытаний, метрологическое обеспечение)

25. Что необходимо отразить в документах на методику испытаний опытных образцов?

(Ответ: оцениваемые характеристики, условия и порядок проведения испытаний, способы обработки, анализа и оценки результатов испытаний, средства испытаний, контроля и измерений)

26. Какие разделы содержатся в ТУ на ОКР?

(Ответ: технические требования, требования безопасности, требования охраны окружающей среды, правила приемки, методы контроля, условия эксплуатации и хранения, гарантии изготовителя)

27. Какие пункты должен содержать раздел «Технические требования»?

(Ответ: основные параметры и характеристики изделия, требования к материалам, комплектность, маркировка, упаковка)

28. Кто утверждает ТУ на ОКР?

(Ответ: разработчик)

29. Кто утверждает акт приемки результатов ОКР?

(Ответ: комиссия, утвержденная заказчиком)

30. Какую документацию необходимо предоставить на этапе «Постановка продукции на производство»?

(Ответ: комплект конструкторской и технологической документации, методики и средства контроля испытаний, документы согласования применения комплектующих, копия акта приемочных испытаний)

31. Что необходимо указать в документации на программу испытаний?
(Ответ: количество образцов в серии, виды периодических испытаний, место проведения испытаний)

32. Что отражается в акте на результат квалификационных испытаний продукции?
(Ответ: соответствие продукции обязательным требованиям и конструкторской документации, рекомендации по установлению эталонов для промышленного производства, оценка готовности изготовителя к производству)

33. Перечислить основные группы научно-технической документации
(ответ: научно-исследовательская документация; проектно-планировочная документация в области электронной промышленности; конструкторская документация; технологическая документация; документация по изобретательству и рационализации; специальная документация)

34. Назовите стадии разработки конструкторской документации на изделия электронной промышленности.
(Ответ: техническое задание; техническое предложение (П); эскизный проект (Э); технический проект (Т); рабочие чертежи/макеты)

35. Основные этапы опытно-конструкторской работы
(Ответ: разработка технической документации (конструкторской (КД) и технологической (ТД)), изготовление опытных образцов, испытание опытных образцов, приемка результатов ОКР)

36. Какие основные документы входят в состав на стадии "Техническое предложение"?
(Ответ: технические условия, пояснительная записка, ведомость технического предложения - спецификации, ссылочные документы)

37. Какие основные документы входят в состав на стадии "Технический проект"?
(Ответ: технические условия, пояснительная записка, ведомость технического проекта – спецификация, чертежи общего вида изделия, программа и методика испытаний; эксплуатационные документы; патентный формуляр)

38. Какие основные документы входят в состав на стадии "Эскизный проект"? (Ответ: ведомость эскизного проекта, теоретический чертеж, пояснительная записка)

39. Какие основные документы входят в состав на стадии "Рабочие чертежи/макеты"?
(Ответ: ведомость рабочих чертежей, пояснительная записка - согласования применения покупных изделий, держателей подлинников)

40. Что входит в состав технологических документов на изделие электронной промышленности?
(Ответ: маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов и схем, спецификация технологических документов, технологическая инструкция, материальная ведомость, ведомость технологической оснастки)

3) ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

1. Составить Техническое задание на НИР
2. Составить реферат на НИР
3. Написать отчет о выполнении этапа НИР
4. Составить акт приемки этапа НИР
5. Составить план выполнения НИР на основе обоснования выбора принятого направления исследования, разработки общей методики проведения НИР.

6. Провести оценку достоверности полученных результатов НИР и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, патентных исследований.
7. Составить план проведения метрологических измерений параметров измеряемых экспериментальных данных на основе оценке правильности и экономичности выбора средств измерений и методик выполнения измерений.
Провести оценку технико-экономической эффективности внедрения результатов НИР.
8. Составить Техническое задание на изделие электронной промышленности согласно ЕСКД.
9. Составить Техническое предложение на изделие электронной промышленности согласно ЕСКД.
10. Эскизный чертеж изделия электронной промышленности.
11. Составить пояснительную записку для стадии Рабочие чертежи/макеты для изделия электронной промышленности.
12. Составить маршрутную карту изготовления изделия электронной промышленности
13. Операционная карта изготовления опытного образца изделия электронной промышленности.
14. Составить материальную ведомость для изготовления изделия электронной промышленности.
15. Составить карту категорий и видов испытаний, проводимых для опытного образца изделия электронной промышленности.

Критерии и шкалы оценивания:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

2) задания с коротким ответом:

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) расчетные задачи, ситуационные, практико-ориентированные задачи / мини-кейсы:

- 5 баллов – задача решена верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход решения);
- 2 балла – решение задачи содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода ее решения, или задача решена не полностью, но получены промежуточные результаты, отражающие правильность хода решения задачи, или, в случае если задание состоит из решения нескольких подзадач, 50% которых решены верно;
- 0 баллов – задача не решена или решение неверно (ход решения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее изучение задачи).