

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



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
физики полупроводников и микроэлектроники

(Е.Н.Бормонтов)

01.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 История и методология науки и техники

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

11.04.04 Электроника и наноэлектроника

2. Профиль подготовки / специализации / магистерская программа:

Интегральная электроника и наноэлектроника

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная (дневная)

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

физики полупроводников и микроэлектроники

6. Составители программы: Жукалин Д.А.

ФИО

к.ф. -м.н.

ученая степень

ученое звание

физический

факультет

физики полупроводников и микроэлектроники

кафедра

7. Рекомендована: НМС физического факультета ВГУ, протокол №5 от 25.05.2023

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр: 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Формирование знаний в области системаобразующей роли электроники в формировании технологических укладов индустриального и постиндустриального общества. Изучение закономерности развития наукоёмких технологий в электронике и наноэлектронике на базе генезиса фундаментальных знаний.

Задачи учебной дисциплины:

- получение у обучающихся представлений о физических идеях и принципах современной наноэлектроники, формирование комплекса теоретических знаний о физических свойствах низкоразмерных электронных систем, важнейших физических процессах и явлениях, составляющих фундаментальную основу наноэлектроники;
- знакомство с существующими моделями, теориями различных физических явлений и основными областями применения наноэлектронных структур;
- изучение явлений и процессов в наноструктурах, используемых при разработке элементов и приборов наноэлектроники;
- формирование навыков применения теоретических знания о физических свойствах наноэлектронных систем для исследования важнейших физических процессов и явлений, составляющих фундаментальную основу наноэлектроники;
- овладение навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств наноэлектроники, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: обязательная часть блока Б1 «Дисциплины и модули».

В результате прохождения данной дисциплины обучающийся должен приобрести знания, умения, навыки общепрофессиональных компетенций, необходимых для обеспечения обобщенных трудовых функций «Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе»» профессионального стандарта 29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе», «Разработка синтезопригодного описания уровня регистровых передаточных функций» и «Разработка аналоговой части интегральной схемы или системы на кристалле» профессионального стандарта 40.016 «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле».

Знания, полученные при освоении дисциплины «История и методология науки и техники», необходимы при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы в области микро- и наноэлектроники.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

| Компетенции | | Индикаторы | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|------------|--|---|
| Код | Наименование компетенции | Код(ы) | Наименование индикатора(ов) | |
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.1 | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя составляющие компоненты системы и связи между ними | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические уклады индустриального и постиндустриального общества; - фундаментальные законы природы и основные физические математические законы; <p><i>Уметь:</i> выявлять закономерности развития наукоемких технологий в электронике и нанoeлектронике на базе генезиса фундаментальных знаний</p> |
| | | УК-1.2 | Определяет на основе системного и критического анализа проблемной ситуации пути её устранения | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области электроники и нанoeлектроники - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации |
| | | УК-1.3 | Содержательно аргументирует и разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - закономерности развития наукоемких технологий в электронике и нанoeлектронике на базе генезиса фундаментальных знаний; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументировать и разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; |

| | | | | |
|-------|---|---------|---|---|
| | | | | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов |
| ОПК-1 | Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | ОПК-1.1 | Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем в профессиональной сфере | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - явления и процессы в наноструктурах, используемых при разработке элементов и приборов нанoeлектроники; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять естественнонаучную сущность проблем в профессиональной сфере; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий |
| | | ОПК-1.2 | Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности для решения научно-технических задач | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - историю развития микро- и нанoeлектроники; - передовой отечественный и зарубежный опыт решения научно-технических задач в области микро- и нанoeлектроники; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности; |
| | | ОПК-1.3 | Оценивает эффективность выбранных методов и способов решения задач в профессиональной сфере деятельности | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию науки и техники в сфере микро- и нанoeлектроники; - методы и способы решения задач в сфере микро- и нанoeлектроники; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать эффективность выбранных методов и способов решения задач в профессиональной сфере; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и способами решения задач в профес- |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | сиональной сфере деятельности; - навыками расчета параметров и характеристик приборов и устройств нанoeлектроники, выбора экспериментальных методов исследования, соответствующих поставленным задачам |
|--|--|--|--|---|

12 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108

Форма промежуточной аттестации - экзамен

13 Трудоемкость по видам учебной работы:

| Вид учебной работы | Трудоемкость (часы) | |
|--|---------------------|--------------|
| | Всего | По семестрам |
| | | 3 сем. |
| Аудиторные занятия | 34 | 34 |
| в том числе: лекции | 34 | 34 |
| практические | | |
| Форма промежуточной аттестации - экзамен | 36 | 36 |
| самостоятельная работа | 38 | 38 |
| Итого: | 108 | 108 |

13.1. Содержание разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | |
|---------------|--|--|--|
| Лекции | | | |
| 1 | Методы синтеза и исследования моделей | Основные принципы теории познания. | https://edu.vsu.ru – Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" |
| 2 | Методологические основы и принципы современной науки | Системный анализ. Общие методы научного познания, природа естественнонаучных методов познания. Анализ, синтез, индукция, дедукция и абдукция в научном исследовании. Экспериментальные и теоретические методы исследования. Системные методы исследования. | https://edu.vsu.ru – Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" |
| 3 | Основные закономерности исторического процесса в науке и технике | Понятие технологического уклада по Кондратьеву, Инфраструктура V и VI технологических укладов постиндустриального общества. | https://edu.vsu.ru – Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" |
| 4 | Этапы исторического развития в области электроники | История и методология формирования научных основ современной электроники: волновой механики, квантовой механики, волновой механики систем. Микроскопическая теория необратимых процессов и | https://edu.vsu.ru – Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | неравновесная термодинамика. | |
| 5 | Место и значение электроники в современном мире | Научно методологические, технические и технологические аспекты современных электронных технологий. | https://edu.vsu.ru – Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" |

13.2. Разделы дисциплины и виды занятий:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий (часов) | | |
|-------|--|----------------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Самостоятельная работа | Всего |
| 1 | Методы синтеза и исследования моделей | 4 | 4 | 8 |
| 2 | Методологические основы и принципы современной науки | 4 | 4 | 8 |
| 3 | Основные закономерности исторического процесса в науке и технике | 8 | 10 | 18 |
| 4 | Этапы исторического развития в области электроники | 8 | 8 | 16 |
| 5 | Место и значение электроники в современном мире | 8 | 10 | 18 |
| | Экзамен | | | 36 |
| | Итого: | 34 | 38 | 108 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Изучение дисциплины «История и методология науки и техники» предусматривает осуществление учебной деятельности состоящей из двух частей: обучения студентов преподавателем и самостоятельной учебной деятельности студентов по изучению дисциплины.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии по образовательным формам: лекции; индивидуальные занятия. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.). Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Подготовка к лекциям является одним из видов самостоятельной работы студентов-магистров. Студентам, чтобы хорошо овладеть учебным материалом, необходимо выработать навыки правильной и планомерной работы. Перед началом лекционных занятий надо просмотреть все, что было сделано в предыдущий раз. Это позволит сосредоточить внимание и восстановить в памяти уже имеющиеся знания по данному предмету. Кроме того, такой метод поможет лучше запомнить как старое, так и новое, углубит понимание того и другого, так как при этом устанавливаются связи нового со старым, что является не только обязательным, но и основным условием глубокого овладения материалом. Чем детальнее изучаемое ассоциируется с известным ранее, тем прочнее сохраняется в памяти и быстрее вспомнить, когда требуется.

Приступая к изучению нового материала, необходимо сосредоточиться, т.е. сконцентрировать внимание и не отвлекаться от выполняемой работы, помня, что желание запомнить является гарантией успешной работы, отсутствие же воли к запоминанию снижает эффект восприятия.

Следует помнить о том, что через лекцию передается не только систематизированный теоретический материал, но и постигается методика научного исследования и умение самостоятельно работать, анализировать различного рода явления.

Записывать на лекции необходимо главное, не стремясь зафиксировать все слово в слово. Выбрать же главное без понимания предмета невозможно. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно хорошо понятое во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы. Записи являются пособиями для повторения, дают возможность охватить содержание лекции и всего курса в целом.

При этом хорошо овладеть содержанием лекции – это:

- знать тему;
- понимать значение и важность ее в данном курсе;
- четко представлять план;
- уметь выделить основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций;
- связать вновь полученные сведения о предмете или явлении с уже имеющимися;
- представлять возможность и необходимость применения полученных сведений.

Существует несколько общих правил работы на лекции:

- лекции по каждому предмету записывать удобнее в отдельных тетрадях, оставляя широкие поля для пометок;
- к прослушиванию лекций следует готовиться, что позволит в процессе лекции отделить главное от второстепенного;
- лекции необходимо записывать с самого начала, так как оно часто бывает ключом ко всей теме;
- так как дословно записать лекцию невозможно, то необходимо в конспекте отражать: формулы, определения, схемы, трудные места, мысли, примеры, факты и положения от которых зависит понимание главного, новое и незнакомое, неопубликованные данные, материал отсутствующий в учебниках и т.п.;
- записывать надо сжато;
- во время лекции важно непрерывно сохранять рабочую установку, умственную активность.

Изучение теоретического материала в данном курсе не ограничивается подготовкой к лекциям и работой на данном виде занятий. Лекционная часть курса органически взаимосвязана с иными видами работ: написанием рефератов, участием в семинарских и лабораторных занятиях, подготовкой и сдачей зачета по дисциплине, в структуре которых также большое значение имеет самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа обучающихся наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной ее частью, что наиболее ярко представлено в процессе подготовки бакалавров. Последнее обусловлено тем, что самостоятельная работа предназначена для формирования навыков самостоятельной работы как вообще, так и в учебной, научной деятельности, формирование и развитие способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т.д.

Самостоятельная работа формирует самостоятельность не только как совокупность умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в

структуре личности современного специалиста высшей квалификации. Никакие знания, полученные на уровне пассивного восприятия, не ставшие объектом собственной умственной или практической работы, не могут считаться подлинным достоянием человека.

Давая возможность расширять и обогащать знания, умения по индивидуальным направлениям, самостоятельная работа обучающегося позволяет создать разносторонних специалистов. В процессе самостоятельной работы развивают творческие возможности обучающегося, при этом самостоятельная работа завершает задачи всех видов учебной работы.

Самостоятельная работа - это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Преподаватель, ведущий занятия, организует, направляет самостоятельную работу обучающихся и оказывает им необходимую помощь. Однако самостоятельность обучающихся должна превышать объем работы, контролируемой преподавателем работы, и иметь в своей основе индивидуальную мотивацию обучающегося по получению знаний, необходимых и достаточных для будущей профессиональной деятельности в избранной сфере. Преподаватель при необходимости может оказывать содействие в выработке и коррекции данной мотивации, лежащей в основе построения самостоятельной деятельности обучающегося по изучению дисциплины, получению необходимых знаний и навыков.

Получение образования предполагает обучение решению задач определенной сферы деятельности. Однако, как бы хорошо не обучались обучающиеся способам решения задач в аудитории, сформировать средства практической деятельности не удастся, так как каждый случай практики особый и для его решения следует выработать особый профессиональный стиль мышления.

Основой самостоятельной работы служит научно-теоретический курс, комплекс полученных обучающимся знаний. Основной, наиболее экономичной формой получения и усвоения информации, теоретических знаний в вузе является лекция, позволяющая воспринять значительную сумму основных знаний и потому способствующая повышению продуктивности всех других форм учебного труда.

Результат обучения и самостоятельной работы обучающегося предполагает наличие следующих составляющих:

- понимание методологических основ построения изучаемых знаний;
- выделение главных структур учебного курса;
- формирование средств выражения в данной области;
- построение методик решения задач и ориентации в проблемах (ситуациях).

Самостоятельная работа обучающихся при изучении «История и методология науки и техники» включает в себя: подготовку и участие в изучении теоретической части курса, подготовку к экзамену.

Самостоятельная работа студента при изучении «История и методология науки и техники» включает в себя:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| изучение теоретической части курса | - 14 часов |
| подготовку к экзамену | - 24 часа |
| итого - 38 часов | |

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Осипов А.И. Философия и методология науки / А.И. Осипов .— Минск : Белорусская наука, 2013 .— 287 с. // Электронно-библиотечная система. — URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230980 |
| 2 | Светлов В.А. Философия и методология науки. В двух частях / В.А. Светлов ; Пфаненштиль И. А. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011 .— 768 с // Электронно-библиотечная система. — URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229639 |
| 3 | Горохов В.Г. Технические науки: история и теория. История науки с философской точки зрения / В.Г. Горохов .— Москва : Логос, 2012 .— 512 с. // Электронно-библиотечная система. — URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233719 |
| 4 | Гусейханов, М. К. Современные проблемы естественных наук [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гусейханов М. К., Магомедова У. Г., Гусейханова Ф. М. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018 .— 276 с. — Книга из коллекции Лань - Физика .— ISBN 978-5-8114-2523-5 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/103902 |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 5 | Борисова, И. Ю. История науки и техники : учебное пособие / И. Ю. Борисова, А. Ю. Борисова. — Рязань : РГПУ, 2005. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167945 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 6 | Елисеева, И. О. История мировых цивилизаций: Электронное учебное пособие : учебное пособие / И. О. Елисеева. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2009. — 211 с. — ISBN 978-5-94047-569-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63819 (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 9 | http://www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ |
| 10 | https://edu.vsu.ru – Образовательный портал "Электронный университет ВГУ" |
| 11 | Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru |

16. Учебно-методическое обеспечение для организации самостоятельной работы:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Липкин, А. И. Концепции современного естествознания: курс лекций : [16+] / А. И. Липкин. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. — Часть 1. Науки о неживом (физика, химия, синергетика). — 151 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272963 (дата обращения: 15.12.2021). — Библиогр.: с. 142-148. — ISBN 978-5-4475-3641-1. — DOI 10.23681/272963. — Текст : электронный. |

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины:

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии по образовательным формам: лекции; индивидуальные занятия. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; компьютерные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.). Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекционного материала. Для лекций разработаны слайды презентаций в программе PowerPoint.

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекционного материала. Для лекций разработаны слайды презентаций в программе PowerPoint. Используется ноутбук Samsung X11 с мультимедиапроектором Epson EM-62 LCD с проекционным экраном Consul. Учебный фильм «На пути к нанотехнологиям».

Аудитория для самостоятельной работы студентов оснащена сервером на базе 2-х процессоров Xeon E5-2620 v3. – 1 шт., компьютеры HP ProDesk 400 G6 SFF – 9 шт., компьютеры Pentium Dual Core - 2 шт. , подключенные к сети Интернет с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ВГУ и лицензионным программным обеспечением: Microsoft Windows 7, Windows 10, договор 3010-15/207-19 от 30.04.2019; ПО Kaspersky Endpoint Security, договор 3010-07/04-20 от 27.01.2020.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется через образовательный портал "Электронный университет ВГУ".

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства |
|-------|--|---------------|-----------------------------------|--------------------|
| 1 | Методы синтеза и исследования моделей | УК-1 ОПК-1 | УК-1.1 ОПК-1.1 | Опрос |
| 2 | Методологические основы и принципы современной науки | УК-1 | УК-1.3 | Опрос |
| 3 | Основные закономерности исторического процесса в науке и технике | УК-1 | ОПК-1.3 | Опрос |
| 4 | Этапы исторического развития в области электроники | УК-1 | УК-1.2 | Опрос |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|-------------|-----------------------------------|--------------------|
| 5 | Место и значение электроники в современном мире | ОПК-1 | ОПК-1.2 | Опрос |
| Промежуточная аттестация: форма контроля - экзамен | | | | Комплект КИМ |

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью опроса на занятиях

Перечень вопросов

1. Основные принципы теории познания.
2. Системный анализ.
3. Общие методы научного познания.
4. Природа естественнонаучных методов познания.
5. Анализ, синтез, индукция, дедукция и абдукция в научном исследовании.
6. Экспериментальные и теоретические методы исследования.
7. Системные методы исследования.
8. Понятие технологического уклада по Кондратьеву.
9. Инфраструктура V и VI технологических укладов постиндустриального общества.
10. История и методология формирования научных основ современной электроники: волновой механики, квантовой механики, волновой механики систем.
11. Микроскопическая теория необратимых процессов.
12. Неравновесная термодинамика.
13. Научно-методологические аспекты современных электронных технологий.
14. Технические аспекты современных электронных технологий.
15. Технологические аспекты современных электронных технологий.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств - КИМ

Комплект КИМ

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Основные принципы теории познания.
2. Понятие технологического уклада по Кондратьеву.

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Системный анализ.
2. Инфраструктура V и VI технологических укладов постиндустриального общества.

Контрольно-измерительный материал № 3

1. Общие методы научного познания.
2. История и методология формирования научных основ современной электроники: волновой механики, квантовой механики, волновой механики систем.

Контрольно-измерительный материал № 4

1. Природа естественнонаучных методов познания.
2. Микроскопическая теория необратимых процессов.

Контрольно-измерительный материал № 5

1. Анализ, синтез, индукция, дедукция и абдукция в научном исследовании.
2. Неравновесная термодинамика.

Контрольно-измерительный материал № 6

1. Экспериментальные и теоретические методы исследования.
2. Научно-методологические аспекты современных электронных технологий.

Контрольно-измерительный материал № 7

1. Системные методы исследования.
2. Технические аспекты современных электронных технологий.

Контрольно-измерительный материал № 8

1. Системный анализ.
2. Технологические аспекты современных электронных технологий.

Контрольно-измерительный материал № 9

1. Природа естественнонаучных методов познания.
2. История и методология формирования научных основ современной электроники: волновой механики, квантовой механики, волновой механики систем.

Контрольно-измерительный материал № 10

1. Системные методы исследования.
2. Микроскопическая теория необратимых процессов.

Контрольно-измерительный материал № 11

1. Инфраструктура V и VI технологических укладов постиндустриального общества.
2. Научно-методологические аспекты современных электронных технологий.

Контрольно-измерительный материал № 12

1. Общие методы научного познания.
2. Технологические аспекты современных электронных технологий.

Описание технологии проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен. В приложение к диплому вносится оценка *отлично/хорошо/удовлетворительно*.

Оценка уровня освоения дисциплины «История и методология науки и техники» осуществляется по следующим показателям:

- качество ответов при опросе на занятиях;
- полнота ответов на вопросы контрольно-измерительного материала;
- полнота ответов на дополнительные вопросы.

Критерии оценки освоения дисциплины «История и методология науки и техники»:

– оценка *отлично* выставляется при полном соответствии работы студента всем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей повышенный (продвинутый) уровень;

– оценка *хорошо* выставляется в случае, если работа студента при освоении дисциплины не соответствует одному из перечисленных показателей или в случае предоставления курсовых работ и отчетов по лабораторным работам позже установленного срока. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень;

– оценка *удовлетворительно* выставляется в случае, если работа студента при освоении дисциплины не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу;

– оценка *неудовлетворительно* выставляется в случае несоответствия работы студента всем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины.

Факт невыполнения требований, предъявляемых к студенту при освоении дисциплины «История и методология науки и техники» и отраженных в вышеперечисленных критериях, фиксируется в ведомости оценкой *неудовлетворительно*.

Если студент не осваивает дисциплину в установленном программой объеме и в сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к промежуточной аттестации по данному виду учебной работы.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме выполнения практических заданий. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включа-

ют в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.