

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Худин Александр Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.01.2021 12:36:22

Уникальный программный ключ:

08303ad8de1c60b987361de7085acb509ac3da143f4155021a0ee51e731a19

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Курский государственный университет"

Кафедра физики и нанотехнологий

УТВЕРЖДЕНО

протокол заседания

Ученого совета от 24.04.2017 г., №10

### Рабочая программа дисциплины Техника и методы физического эксперимента

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Профиль подготовки: Технологии в микроэлектронике

Квалификация: бакалавр

Факультет физики, математики, информатики

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость 2 ЗЕТ

Виды контроля в семестрах:

зачет(ы) 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины Техника и методы физического эксперимента / сост. ; Курск. гос. ун-т. - Курск, 2017. - с.

Рабочая программа составлена в соответствии со стандартом, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 г. № 218 "Об утверждении ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07 апреля 2015 г. № 36765)

Рабочая программа дисциплины "Техника и методы физического эксперимента" предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиль Технологии в нанoeлектронике

Составитель(и):

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	формирование компетенций в области технологий создания, физических характеристик и принципов работы современных физических приборов, освоение методов организации и проведения экспериментов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.5
--------------------	-----------

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

**ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**

**Знать:**

- принципы и этапы планирования научно-исследовательской работы;
- основные и специализированные методы и оборудование для экспериментальных исследований в области высокотехнологического производства;
- современные методы инженерного и научного анализа экспериментальных результатов;

**Уметь:**

- планировать, проводить и оценивать результаты экспериментальной исследовательской работы; формулировать технически задачи с учетом наличия соответствующего оборудования, методик, инструментов и материалов, ограничений;
- ориентироваться в информации получаемой из эксперимента;
- интегрировать различные методы и методики экспериментальных исследований для решения конкретных задач, модернизировать методики получения и обработки экспериментальных данных;
- профессионально осмысливать результаты, полученные другими экспериментаторами;
- выбирать и использовать методы и оборудование для анализа; критически оценивать полученные экспериментальные данные и определять их перспективность;

**Владеть:**

- навыками работы с научно-исследовательским оборудованием;
- навыками использования в ходе проведения исследований к научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в области электроники и нанoeлектроники, в том числе, на иностранном языке;
- навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований, рационального определения условий и диапазона экспериментов, обработки, систематизации и анализа полученных результатов;

**ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования**

**Знать:**


**Уметь:**


**Владеть:**


**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятий	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Техника физического эксперимента</b>	Раздел			
1.1	Методы обработки экспериментальных данных	Лек	4	2	0

1.2	Доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Отбрасывание данных. Критерий Шовене. Сложение ошибок. Метод наименьших квадратов. Критерий $\chi^2$	Ср	4	6	0
1.3	Статистическая обработка данных	Лаб	4	4	0
1.4	Методы измерения физических величин	Лек	4	4	0
1.5	Техника экспериментального измерения длины, времени, массы, скорости, ускорения, силы, температуры, теплоты, давления, силы тока, напряженности электрического и магнитного полей, светового потока, яркости, освещенности.	Ср	4	4	0
1.6	Методы создания необходимых физических условий на экспериментальных установках	Лек	4	2	2
1.7	Высокие и низкие температуры. Техника вы-соких скоростей и высоких плотностей энергии. Энергосиловая часть установки. Преобразователи электрической энергии. Высоковольтная и силь-ноточная техника	Ср	4	6	0
1.8	Техника высокого вакуума	Лаб	4	2	2
1.9	Работа с импульсными физическими величинами	Лек	4	2	2
1.10	Скоростная киносъемка и фотометрия. Модуляция световых потоков. Измерения сверхмалых интервалов времени.	Ср	4	4	0
1.11	Обработка импульсных сигналов	Лаб	4	2	2
1.12	Электрические шумы и наводки и борьба с ними	Лек	4	2	2
1.13	Выбор оптимальной полосы пропускания измерительной цепи. Экранирование. Вычитание паразитных сигналов.	Ср	4	4	0
1.14	Методы уменьшения влияния шумов и наводок на измеряемый сигнал	Лаб	4	4	2
	<b>Раздел 2. Методы физического эксперимента</b>	Раздел			
2.1	Классические методы физического эксперимента и их эволюция	Лек	4	4	0
2.2	Великие и решающие эксперименты в физике. Наиболее распространенный парк приборов, набор стандартных методик для измерений в лабораториях и их изменение со временем. При-боры и методики на основе особо точных измерений: g-метр, глобальная навигационная система, лазерный гироскоп, аст-рорадиоинтерферометрия, лазерные фотосчитыватели и фотопостроители голографических изображений.	Ср	4	6	0
2.3	Классические физические эксперименты	Лаб	4	2	0
2.4	Приборы и методики на основе особо точных измерений	Лек	4	2	0

2.5	Примеры современных достижений экспериментальной физики: лазеры, голография, ЯМР-томография, туннельный микроскоп, моле-кулярно-лучевая эпитаксия, сверхрешетки, взрывной синтез алмазов, высокотемпературная сверхпроводимость.	Ср	4	6	0
2.6	Физические эксперименты в области нанотехнологий	Лаб	4	4	0

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине "Техника и методы физического эксперимента" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

#### 5.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Техника и методы физического эксперимента" рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий от 16.03.2017, протокол № 7 и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л1.1	Фомин Д.В. - Экспериментальные методы физики твердого тела: учебное пособие - Саратов: Вузовское образование, 2017.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57258.html">http://www.iprbookshop.ru/57258.html</a>	1

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Заглавие	Эл. адрес	Кол-
Л2.1	Шугов В. И., Сухов В. Г., Подлесный Д. В. - Эксперимент в физике: Физический практикум - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/17527">http://www.iprbookshop.ru/17527</a>	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Портал, посвященный вопросам лазерной техники и оптики
Э2	Сайт института спектроскопии РАН

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MsOffice Professional 2007 (Open License: 43219389)
7.3.1.2	Microsoft Windows 7 Open License: 47818817
7.3.1.3	Citrix XenDesktop Platinum Edition - Per User/Device (Serial Number LA-0001452295-66704, Order Number 0001452295/4)
7.3.1.4	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level (Code/Serial Number FQC-02308)
7.3.1.5	Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.6	7-Zip (Свободная лицензия GNU LGPL)
7.3.1.7	Google Chrome (Свободная лицензия BSD)
7.3.1.8	FreeMat (Свободная лицензия GPL)
7.3.1.9	OrCAD Lite (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.10	PTC Mathcad Express (Проприетарная лицензия - условно-бесплатная)
7.3.1.11	Scilab 6.0.0 (Бесплатное программное обеспечение)
7.3.1.12	
7.3.1.13	
7.3.1.14	

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	1. Лаборатория механики и молекулярной физики для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Радищева, д. 33, 181.
7.2	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое) – 1 шт.
7.3	Комплект встроенной мебели для лабораторных работ – 1 шт.
7.4	прибор ФПМ-02 – 1 шт.
7.5	прибор ФПМ-04 – 1 шт.
7.6	прибор ФПМ-05 – 1 шт.
7.7	прибор ФПМ-06 – 1 шт.
7.8	Вращающийся маятник – 1 шт.
7.9	Генератор ГЗ-34 – 1 шт.
7.10	Крутильный маятник ФП-8а – 1 шт.
7.11	Микроскоп МБР-3 – 1 шт.
7.12	Микроскоп Мир-2 – 1 шт.
7.13	Потенциометр Р-307 – 1 шт.
7.14	Прибор момента инерции тел ТМ-98 – 1 шт.
7.15	Прибор ФП-102А – 1 шт.
7.16	Прибор ФПМ-03 – 1 шт.
7.17	Прибор ФПМ-09 – 2 шт.
7.18	Физический прибор ФП-1 – 1 шт.
7.19	Физический прибор ФП-26А – 1 шт.
7.20	Стол лабораторный – 14 шт.
7.21	Стул – 46 шт.
7.22	Шкаф стенка – 1 шт.
7.23	2. Лаборатория электродинамики и цифровых вычислительных устройств для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 182
7.24	Доска ученическая (настенная) – 1 шт.
7.25	Источник питания ВИП-0,09 – 1 шт.
7.26	Мобильный ПК ASUS M50Sr01 Core 2 Duo T5750-2.00ГГц,2048 МБ,160ГБ HD3470,DVD RW fm,1U,bn ДФТ + – 1 шт.
7.27	Прибор УМК (учебный микропроцессорный) – 1 шт.
7.28	Учебный МПК УМК-1 – 1 шт.
7.29	Частотомер Р 43-07 – 1 шт.
7.30	Авометр – 2 шт.
7.31	Ампервольтваттметр Д 552 – 4 шт.
7.32	Амперметр – 34 шт.
7.33	Вольтметр – 45 шт.
7.34	Вольтамперметр №1300 – 1 шт.
7.35	Генератор Г 3- Н-211 – 6 шт.
7.36	Киловольтметр №42280 – 1 шт.
7.37	Магазин сопротивлений – 16 шт.
7.38	Регулятор напряжений – 3 шт.
7.39	Реостат – 1 шт.
7.40	Стенд универсальный ОАВТ – 6 шт.
7.41	Трансформатор тока №1603 – 1 шт.
7.42	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое) – 1 шт.
7.43	Осциллограф С 1-73 – 6 шт.
7.44	Амперметр №058770 – 4 шт.
7.45	Вольтметр №067382 – 2 шт.
7.46	Стол лабораторный – 14 шт.

7.47	Стул – 43 шт.
7.48	Шкаф стенка – 1 шт.
7.49	3. Лаборатория оптики для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 305000, г. Курск, ул. Ра-дищева, 33, 191
7.50	Доска аудиторная комбинированная 5 рабочих поверхностей (покрытие зеленое) – 1 шт.
7.51	Мультим.проектор Epson EMP -X3 – 1 шт.
7.52	Оптическая скамья (большая) – 1 шт.
7.53	Поляриметр СМ-3 – 1 шт.
7.54	Рабоч.стан.CEL D336/MB/775/512Mb/ – 2 шт.
7.55	Доска объявлений ДО-1210 проб. – 1 шт.
7.56	Жалюзи вертикальные – 10 шт.
7.57	Интерферометр ИТР-2 – 1 шт.
7.58	Лазер газовый ЛГН-109 – 1 шт.
7.59	Люксметр Ю-17 – 1 шт.
7.60	Микроскоп МБС-1 – 1 шт.
7.61	Микроскоп МИ-1 – 1 шт.
7.62	Микроскоп ММУ-3 – 1 шт.
7.63	Мультиметр DT83013 №1010487914 – 1 шт.
7.64	Мультиметр DT83013 №1010583087 – 1 шт.
7.65	Полярископ ПКС – 1 шт.
7.66	Рефрактометр ИРФ-22 – 1 шт.
7.67	Стилоскоп СЛП – 1 шт.
7.68	Установка д/демонстрации молекул ФД-201А – 1 шт.
7.69	Фотоколориметр ФЭК-56 – 1 шт.
7.70	Амперметр М42 001 №927011 – 1 шт.
7.71	Ваттметр Д539 №4421 – 1 шт.
7.72	Вольтамперметр М2044 №2268 – 1 шт.
7.73	Вольтметр №102 – 1 шт.
7.74	Выпрямитель В-24 – 1 шт.
7.75	Гироскоп (большой) – 1 шт.
7.76	Гироскоп демонстрационный – 1 шт.
7.77	Гониометр №2223 – 1 шт.
7.78	Комплект для 3-хфазного переменного тока (10 предметов) – 1 шт.
7.79	Комплект для определения длины световой вол-ны – 1 шт.
7.80	Комплект приборов к работе №10 – 1 шт.
7.81	Комплект приборов к работе №14 – 1 шт.
7.82	Комплект приборов к работе №23 – 1 шт.
7.83	Комплект приборов к работе №6 – 1 шт.
7.84	Комплект приборов к работе №7 – 1 шт.
7.85	Комплект приборов к работе №8 – 1 шт.
7.86	Крутящаяся скамья – 1 шт.
7.87	Лазер полупроводниковый – 1 шт.
7.88	Люксметр Ю-17 №4018 – 1 шт.
7.89	Магазин конденсаторов – 2 шт.
7.90	Магазин сопротивлений Р-14 №000033 – 1 шт.
7.91	Машина постоянного тока – 1 шт.
7.92	Микроскоп МБР б/н – 1 шт.
7.93	Микроскоп МБУ-4, №6909023 – 1 шт.
7.94	Микроскоп МУ, №10080 – 1 шт.
7.95	Микроскоп ШМ-1 – 3 шт.
7.96	Миллиамперметр М45М №016822 – 1 шт.

7.97	Осветитель ои-3м №800872 – 1 шт.
7.98	Панель – 2 шт.
7.99	РНШ – 1 шт.
7.100	Сопротивление добавочное ДВ №110550 – 1 шт.
7.101	Тестер Ц4312 №326425 – 1 шт.
7.102	Труба кеплера – 1 шт.
7.103	Электродвигатель трехфазный №819 – 1 шт.
7.104	Стол лабораторный – 12 шт.
7.105	Стол препод. – 1 шт.
7.106	Стул – 22 шт.
7.107	4. Лаборатория атомной физики для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 192
7.108	Вольтметр №120789 – 1 шт.
7.109	Выпрямитель – 1 шт.
7.110	Измеритель демонстр. аналоговый ИД-1 – 1 шт.
7.111	Магазин сопротивлений №21977 – 1 шт.
7.112	Миллиамперметр №139728 – 1 шт.
7.113	Мост ММВ б/н – 1 шт.
7.114	Мультиметр DT 830B – 1 шт.
7.115	Пирометр оптический №07251 – 1 шт.
7.116	Пирометр оптический №610211 – 1 шт.
7.117	Регулятор напряжения №476271 – 1 шт.
7.118	Стойка со шкалой П-17 – 1 шт.
7.119	Термоэлектричество (ДСВ-08) – 1 шт.
7.120	Тип рпл-2 №57-7 – 1 шт.
7.121	Ящик №1 №650264 – 1 шт.
7.122	Стол лабораторный – 9 шт.
7.123	Шкаф – 3 шт.
7.124	Стул – 16 шт.
7.125	Вешалка напольная – 1 шт.
7.126	5. Научно-исследовательские лаборатории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, МНЦ(4,5,6,7)
7.127	Модуль визуализации микро- и нанообъектов на основе сканирующего электронного – 1 шт.
7.128	Система напыления проводящих покрытий с функцией травления и кварцевым контроллером – 1 шт.
7.129	Сканирующий зондовый микроскоп Солвер Некст – 1 шт.
7.130	Сканирующий туннельный микроскоп УМКА – 1 шт.
7.131	Стол для микроскопа – 1 шт.
7.132	Стол рабочий (1500x750x700) – 12 шт.
7.133	Стул Изо – 30 шт.
7.134	Тумба подкатная – 12 шт.
7.135	Стол компьютерный с вырезом с надставкой (1000x900x700) – 9 шт.
7.136	МФУ Canon iSENSYS MF4410 лазер. принтер + сканер + копир – 1 шт.
7.137	Ноутбук ASUS Eee PC1011PX – 1 шт.
7.138	Рабочая станция (монитор, клавиатура, мышь, нулевой клиент) – 4 шт.
7.139	
7.140	Учебно-наглядные пособия представлены комплектом мультимедийных презентаций "Техника и методы физического эксперимента".
7.141	
7.142	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Междисциплинарный нанотехнологический центр Курского государственного университета, 181,182,191,192.
7.143	



7.144	6. Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов с возможностью подключения к сети «Интернет» и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33, 146.
7.145	Столов – 61 шт.
7.146	Посадочных мест – 162 шт.
7.147	Компьютеров:
7.148	27 моноблоков MSI - модель MS-A912, 2гб оперативной памяти, Athlon CPU D525 1.80GHz;
7.149	13 моноблоков Asus - модель ET2220I, 4гб оперативной памяти, intelCore i3-3220 CPU 3.30 GHz.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания обучающимся по освоению дисциплины «Техника и методы физического эксперимента» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры физики и нанотехнологий, протокол № 7 от 16.03.2017 г. и являются приложением к рабочей программе дисциплины.

### Общие положения

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами, методическими разработками, имеющимися на кафедре.

### 1 Указания по подготовке к занятиям лекционного типа

Лекции по дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п.

Студентам предоставляется возможность копирования электронного конспекта лекций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, а также к лектору (в соответствии с графиком его консультаций).

### 2 Указания по подготовке к лабораторным занятиям

Для проведения лабораторного практикума по дисциплине созданы условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряде работ включены разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

В начале каждого лабораторного занятия преподаватель проводит экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы, и плану выполнения лабораторных работ. После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы. По всем работам практикума имеются описания, в состав которых входят теоретический материал, практические задания и описание хода выполнения работы и отчета по ней. Описание работ лабораторного практикума приведено в литературе, указанной в рабочей программе дисциплины.

### 3 Указания по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя расширенное самостоятельное изучение вопросов дисциплины с использованием указанных в рабочей программе дисциплины основной и дополнительной литературы, а также интернет-ресурсов.

### 4 Указания по работе с литературой

Основная литература по данной дисциплине – это учебники, учебно-методические пособия, сборники задач, лабораторные практикумы.

Дополнительная литература – это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, справочники, энциклопедии, интернет-ресурсы.

В учебнике/учебном пособии/монографии/ следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно его пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро.

Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.

5 Указания к методическим материалам, определяющим процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация осуществляется в форме собеседования и выполнения тестовых заданий по изученным на момент аттестации разделам дисциплины.

Оценочные материалы для текущей аттестации студентов приведены в приложении к рабочей программе дисциплины и представляют собой вопросы для собеседования и тестовые задания по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (4 семестр).

Зачет проходит в устно-письменной форме. Студенту предлагается ответить на выбранный им билет, содержащий два теоретических вопроса из разных разделов дисциплины для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этап формирования всех компетенций дисциплины. В процессе ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы, а также вопросы, касающиеся других разделов дисциплины, не затронутых в билете, для понимания общего уровня сформированности компетенций.

На подготовку к зачёту студенту дается 30 мин.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации студентов приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Основы микроскопии низкоразмерных систем».

1.1. Указания по подготовке к занятиям лекционного типа:

Лекции по данной дисциплине проводятся как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Электронный конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала путем иллюстрирования лекции схемами, таблицами, рисунками, фотографиями и т.п.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, поэтому студентам рекомендуется перед очередной лекцией повторить материал предыдущей. При затруднениях в восприятии лекционного материала следует обращаться к литературным источникам, интернет-ресурсам, к лектору (по графику его консультаций).

1.2. Указания по подготовке к лабораторным занятиям:

К выполнению лабораторного практикума допускаются только студенты, сдавшие допуск по технике безопасности, о чем делается запись в соответствующем журнале.

Перед выполнением любой лабораторной работы необходимо самостоятельно проработать теоретический материал, изучить методику проведения и планирования эксперимента, освоить измерительные средства, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

После выполнения лабораторной работы студент обязан сдать отчет о проделанной работе и ответить на контрольные вопросы.

1.3. Методические указания по выполнению самостоятельной работы:

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение практических заданий, самостоятельное изучение отдельных вопросов дисциплины.

Самостоятельное изучение отдельных теоретических вопросов рекомендуется по основной, дополнительной и методической литературе, указанной в содержании рабочей программы.

1.4. Методические указания по работе с литературой:

Работая с литературным источником, вначале следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие, бегло его прочитать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро.

Студенту следует использовать следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги и другие виды.

1.5. 6 Указания к методическим материалам, определяющим процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация осуществляется в форме собеседования и выполнения тестовых заданий по изученным на момент аттестации разделам дисциплины.

Оценочные материалы для текущей аттестации студентов приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Техника и методы физического эксперимента» и представляют собой вопросы для собеседования и тестовые задания по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (4 семестр).

Зачет проходит в устно-письменной форме. Студенту предлагается ответить на выбранный им билет, содержащий два теоретических вопроса из разных разделов дисциплины для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этап формирования всех компетенций дисциплины. В процессе ответа студенту могут быть заданы уточняющие вопросы, а также вопросы, касающиеся других разделов дисциплины, не затронутых в билете, для понимания общего уровня сформированности компетенций.

На подготовку к зачёту студенту дается 30 мин.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации студентов приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.