

Министерство просвещения РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет  
имени В.Г. Короленко»

Утвержден  
на заседании ученого совета университета

«21» апреля 2025 г. протокол № 9  
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	магистратура
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль)	Физико-математическое образование
Форма обучения	Очная

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3

Формулировка компетенции:

*Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки.*

Формулировка индикаторов достижения компетенций:

*ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки.*

*ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.*

*ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.*

Перечень дисциплин и практик

Индекс	Название дисциплины
Б1.В.1.ДВ.02.01.01	Методология и методика аналитического обзора научных публикаций по проблемам физико-математического образования
Б1.В.1.ДВ.02.01.03	Продукты инновационной деятельности в физико-математическом образовании
Б1.В.1.ДВ.02.02.01	Педагогический эксперимент в дидактике физики, математики и информатики
Б1.В.1.ДВ.02.02.03	Физико-математическое образование в профильной школе
Б1.ВДП.01.02	Современные теории физико-математического образования
Б1.ОДП.01.04(У)	Учебная практика: научно-исследовательская работа
Б1.ОДП.02.04(У)	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
Б1.ВДП.01.03(П)	Учебная практика: ознакомительная
Б2.01.02(П)	Производственная практика: педагогическая практика
Б2.01.03(П)	Производственная практика: научно-исследовательская работа

Для проведения поститогового контроля по проверке этапов формирования компетенции и индикаторов достижения компетенции выбирается несколько представленных в ФОСе заданий дисциплин(ы), общая продолжительность выполнения которых не должна превышать 60 минут.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3

#### МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДИКА АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЗОРА НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОБЛЕМАМ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.**

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие

	суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.
--	--

Время выполнения заданий: 15 минут

### ИПК-3.1.

- Правильно оформленные по ГОСТу выходные данные статьи выглядят так:
  - Майер, В.В. Высоковольтные источники напряжения // В.В. Майер, Е.И. Вараксина / Потенциал. – 2011. – № 2. – С. 66-68. – Текст : непосредственный.
  - Майер, В.В. Высоковольтные источники напряжения / В.В. Майер, Е.И. Вараксина // Потенциал. – 2011. – № 2, С. 66-68. – Текст : непосредственный.
  - Майер, В.В. Высоковольтные источники напряжения – Текст : непосредственный / В.В. Майер, Е.И. Вараксина // Потенциал. – 2011. – № 2. – с. 66-68.
  - Майер, В.В. Высоковольтные источники напряжения / В.В. Майер, Е.И. Вараксина. – Текст : непосредственный // Потенциал. – 2011. – № 2. – С. 66-68.
- Правильно оформленная ссылка в тексте выглядит так:
  - В пособии [28, с. 15-16] дано описание простой демонстрации закона Ома;
  - В пособии [28: с. 15-16] дано описание простой демонстрации закона Ома;
  - В пособии [28, С. 15-16] дано описание простой демонстрации закона Ома;
  - В пособии [28, стр. 15-16] дано описание простой демонстрации закона Ома.
- Точное описание условий эксперимента обязательно должно включать:
  - последовательность выполнения эксперимента;
  - объяснение эксперимента;
  - вычисление погрешности;
  - все перечисленное.
- Достоверность описания полученных автором статьи результатов опыта подтверждается:
  - положительной рецензией;
  - ученой степенью автора;
  - наличием качественных графических и фотографических иллюстраций;
  - наличием ссылок на авторитетные издания.
- Проблемы школьного курса физики в наибольшей степени рассматриваются в журнале:
  - European Journal of Physics;
  - Physics Education;
  - American Journal of Physics;
  - Успехи физических наук.

### ИПК-3.2.

6. Сопоставьте название журнала и наиболее подходящую характеристику

1	Потенциал		а)	Научно-методический журнал, публикующий новые результаты в области учебной теории, эксперимента и методики их использования.
2	Учебная физика		б)	Журнал для школьников и учителей физики, математики, информатики.
3	Успехи физических наук		в)	Научно-популярный физико-математический журнал.
4	Квант		г)	Академический журнал, публикующий обзоры актуальных проблем физики, методические заметки, исторические обзоры, статьи о приборах и методах исследования в физике.

7. Сопоставьте раздел статьи и его содержание:

1	Аннотация	а)	Выводы, направления дальнейшего исследования
2	Введение	б)	Краткое содержание статьи, в котором изложены основные полученные результаты
3	Основная часть	в)	Актуальность, цель и задачи исследования.
4	Заключение	г)	Развернутое описание экспериментальной установки, сути исследования, полученные результаты.

### ИПК-3.3.

8. *Практическое задание.* Перечислите не менее 10 ученых, чьи исследования посвящены совершенствованию учебного физического эксперимента.

## ПРОДУКТЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

**Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.**

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Время выполнения заданий: 15 минут

### ИПК-3.1.

- Стробоскопическая фотография движения тела при наличии масштаба и известного периода вспышек стробоскопа позволяет определить:
  - скорости и ускорения тела на разных участках траектории;
  - массу и импульс тела;
  - потенциальную и кинетическую энергию тела;
  - силу, действующую на тело.
- Для углубления знаний геометрической оптики в элективном курсе «Полное внутреннее отражение света» могут быть предложены проекты:
  - моделирование миража;
  - моделирование гейзера;
  - поплавковый акселерометр;
  - исследование монгольфьера.
- Для лабораторной работы практикума по электродинамике в наибольшей степени подходит эксперимент:
  - построение петли гистерезиса ферромагнетика;
  - униполярный электродвигатель;
  - обоснование закона Ома;
  - электрофор.
- Для создания цифрового образовательного ресурса для сравнения результатов эксперимента и выводов теории лучше всего с точки зрения доступности подходит:
  - среда Delphi;

- б) среда Lazarus;
  - в) среда LabView;
  - г) MathCad.
5. Ультразвук низкой частоты имеет преимущество по сравнению со слышимым звуком, позволяющее взять его за основу соответствующего элективного курса:
- а) простота визуализации;
  - б) промышленное производство оборудования;
  - в) более подробное изучение в базовом курсе физики;
  - г) все выше перечисленное.

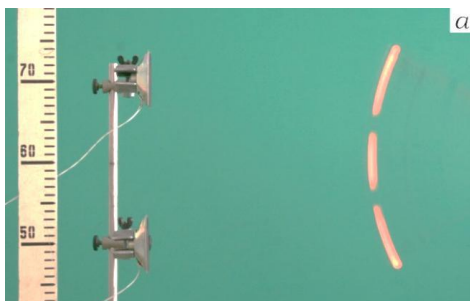
### ИПК-3.2.

6. Сопоставьте параметры доступности учебного эксперимента и их признаки:

1	Интеллектуальная	а)	Для подготовки эксперимента не требуется дорогостоящих компонентов.
2	Временная	б)	Эксперимент вразумительно описан в доступных источниках.
3	Материальная	в)	Для подготовки и использования эксперимента не требуется отсутствующих у учителя и учащихся знаний и умений.
4	Информационная	г)	Эксперимент может быть быстро подготовлен.

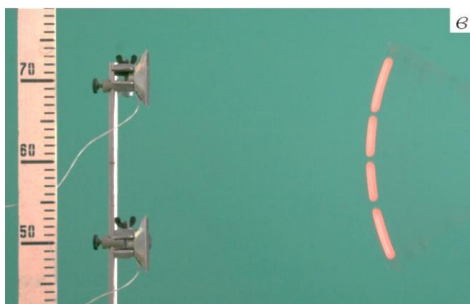
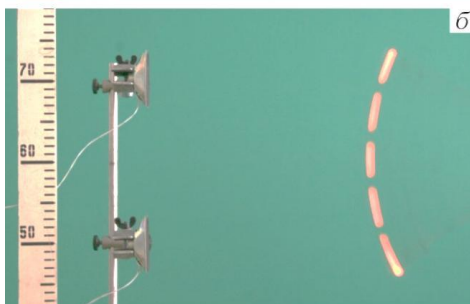
7. Установите соответствие между методом явления или объектом и методом их учебного исследования:

1	Механическое движение	а)	Сканирование волнового поля
2	Интерференция звука	б)	Снятие вольтамперной характеристики
3	Полупроводниковый диод	в)	Стробоскопическое фотографирование
4	Магнитное поле Земли	г)	Физическое моделирование



а) ИПК-3.3.

8. *Практическое задание.* На рисунке дан фрагмент образовательного продукта в виде фотографий, полученных при сканировании волнового поля от двух динамиков. Проанализируйте результаты эксперимента.



## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ДИДАКТИКЕ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКЕ

**Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ПК-3:  
ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.**

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Время выполнения заданий: 15 минут

### ИПК-3.1.

- В учебном исследовании получили график зависимости  $I(U)$ , напоминающий ветвь параболы. Чтобы убедиться в правильности предположения о параболической зависимости нужно:
  - в той же системе координат построить параболу и убедиться, что она совпадает с экспериментальным графиком;
  - проанализировать теорию исследуемого явления и, если теория предсказывает параболическую зависимость, значит она и получилась;
  - построить зависимость  $I(U^2)$ , если зависимость окажется линейной, значит предположение справедливо;
  - построить зависимость  $I^2(U)$ , если зависимость окажется линейной, значит предположение справедливо.
- В опыте по определению ускорения свободного падения получилось значение  $g = (10,5 \pm 1,5) \text{ м/с}^2$ . Относительная погрешность:
  - 1,5%;
  - 15%;
  - 14%;
  - 10,5%.
- К открытию атмосферного давления Э. Торричелли привело исследование, начавшееся с объяснения принципа действия поршневого насоса. На какую максимальную высоту поднимает воду поршневой насос?
  - высота не ограничена;
  - 10,3 м;
  - 760 мм;
  - 103 м.
- Обосновать правило левой руки в опыте с униполярным электродвигателем можно следующим образом:
  - ротор вращается всегда влево;
  - ротор вращается, когда ток идет слева направо;
  - при изменении направления тока направление вращения ротора не меняется;
  - при изменении направления тока направление вращения ротора меняется на противоположное.
- Магнитная стрелка из неодимовых магнитов, изготовленная и используемая в проектной деятельности и на уроках физики, представляет собой два неодимовых магнита закреп-

ленных на картонной основе, подвешенной на двойной нити. Для устранения ее колебаний используют демпфер из толстой алюминиевой или медной пластины, помещенный под стрелкой. Его принцип действия целесообразно объяснить при изучении темы:

- а) движение по окружности;
- б) сила трения;
- в) магнитное поле;
- г) электромагнитная индукция.

### ИПК-3.2.

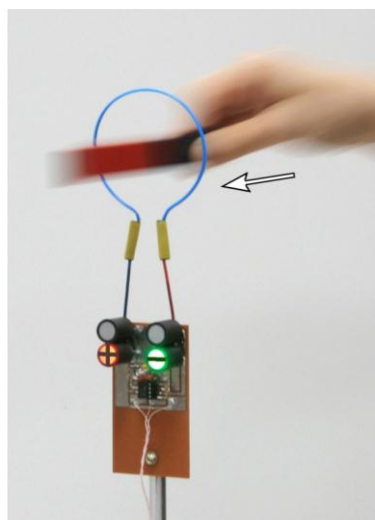
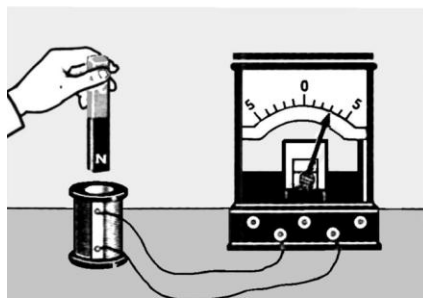
6. Установите соответствие формулой и экспериментальным обоснованием:

1	$I=U/R$	а)	Построение графика зависимости силы от расстояния между заряженными шариками
2	$F=kq_1q_2/r^2$	б)	Построение графика зависимости силы тока от длины провода, по которому он проходит
3	$a=F/m$	в)	Исследование стоячей ультразвуковой волны
4	$c=\lambda f$	г)	Исследование движения тела по наклонной плоскости

7. Соотнесите факты и выводы:

1	Студент 5 курса самостоятельно во время учебной практики изготовил прибор для изучения правила Ленца за 2 часа.	а)	Использование прибора обеспечивает выполнение требований ФГОС относительно интеграции урочной и внеурочной деятельности.
2	После наблюдения серии опытов в экспериментальной группе задачу на применение правила Ленца решили 60%, а в контрольной – 20%.	б)	Прибор для изучения правила Ленца доступен для изготовления учителем.
3	Учитель физики организовал проектную деятельность по изготовлению прибора и использовал ее результаты на уроке при изучении правила Ленца.	в)	Прибор для изучения правила Ленца доступен для изготовления обучающимися.
4	Школьники под руководством студента изготовили прибор для изучения правила Ленца.	г)	Использование прибора для изучения Ленца способствует подготовке к ЕГЭ.

### ИПК-3.3.



8. Практическое задание. На рисунке слева показан традиционный опыт по изучению электромагнитной индукции, а справа – с использованием оригинального прибора, разработанного на кафедре физики и дидактики физики ГППИ. Назовите преимущества и недостатки нового эксперимента. Какой может быть гипотеза педагогического эксперимента?

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ

**Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ПК-3:  
ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3**

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Время выполнения заданий: 15 минут

### ИПК-3.1.

- На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется по столу равномерно. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
  - падает на стол в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
  - движется так, что попадает обратно в пушку;
  - движется так, что попадает в точку позади пушки;
  - движется так, что попадает в точку впереди пушки.
- На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется без трения по наклонной плоскости вверх, замедляясь. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
  - падает на плоскость в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
  - движется так, что попадает обратно в пушку;
  - движется так, что попадает в точку позади пушки;
  - движется так, что попадает в точку впереди пушки.
- На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется без трения по наклонной плоскости вниз, ускоряясь. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
  - падает на плоскость в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
  - движется так, что попадает обратно в пушку;
  - движется так, что попадает в точку позади пушки;
  - движется так, что попадает в точку впереди пушки.
- На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется по горизонтальному столу, замедляясь благодаря силе трения. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
  - падает на плоскость в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
  - движется так, что попадает обратно в пушку;
  - движется так, что попадает в точку позади пушки;
  - движется так, что попадает в точку впереди пушки.
- На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка стоит неподвижно относительно стола. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
  - движется так, что попадает обратно в пушку;
  - движется так, что попадает в точку позади пушки;
  - движется так, что попадает в точку впереди пушки;
  - результат зависит от того, как ориентирован стол относительно направления вращения Земли.

### ИПК-3.2.

6. Сопоставьте принцип и его краткую формулировку:

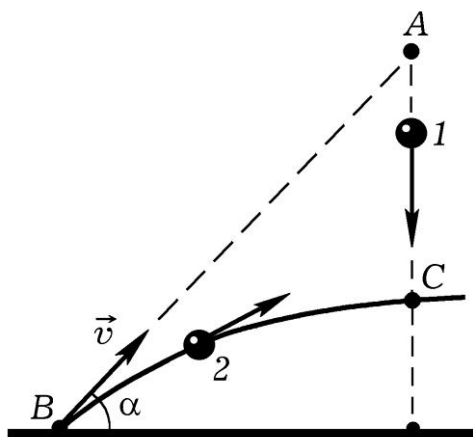
1	Принцип относительности	а)	Результирующий эффект равен сумме эффектов, вызванных каждым явлением.
2	Принцип эквивалентности	б)	Физические явления протекают одинаково во всех системах отсчета.
3	Принцип соответствия	в)	Новая теория включает предыдущую как предельный или частный случай.
4	Принцип суперпозиции	г)	Физические явления в гравитационном поле $\vec{g}$ происходят также, как в неинерциальной системе отсчета, движущейся с ускорением $-\vec{g}$ в отсутствии гравитации.

7. Установите соответствие между условиями изучения движения тела и его ускорением:

1	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с другим падающим телом.	а)	0
2	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с автомобилем, имеющим горизонтально направленное ускорение $\vec{g}$ .	б)	$g$
3	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с Землей.	в)	$g\sqrt{2}$
4	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с ракетой, имеющей ускорение $\vec{g}$ , направленное вертикально вверх.	г)	$2g$

### ИПК-3.3.

8. *Практическое задание.* Изучите предложенный рисунок. Что показано на рисунке (схема опыт, иллюстрация к задаче и т.д.)? Поясните его обозначения. Перечислите натурные опыты, направленные на исследование явлений, с которыми связан рисунок.



## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Задания для проверки компетенции и индикатора достижения компетенции: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.

	ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.
--	--

Время выполнения заданий: 15 минут

### ИПК-3.1.

- В исследованиях В.Г. Разумовского рассмотрены условия формирования и развития научной грамотности школьников. Обязательным признаком научной грамотности является:
  - владение основами метода научного познания;
  - умение изготавливать и ремонтировать приборы;
  - владение иностранным языком;
  - способность объяснить любое явление природы.
- Теоретические основы раннего изучения физики построены в исследованиях ученого:
  - Н.М. Шахмаев;
  - А.А. Покровский;
  - М.Д. Даммер;
  - В.В. Майер.
- Теория проблемного обучения моделирует условия возникновения проблемной ситуации на уроке физики. К типам проблемных ситуаций относится:
  - противоречие между целями урока и задачами учащихся;
  - противоречие между новыми фактами и имеющимися знаниями учащихся;
  - противоречие между знаниями и умениями;
  - противоречие между учителем и учеником.
- Личностно-ориентированное обучение может быть осуществлено:
  - во внеурочной деятельности;
  - в малокомплектной школе;
  - при дистанционном обучении;
  - во всех перечисленных случаях.
- В основе педагогической теории лежит:
  - экспериментальные факты;
  - авторитетное мнение;
  - социальный заказ;
  - общественное мнение.

### ИПК-3.2.

- Установите соответствие между методом и его характеристикой, разновидностью:

1	Педагогический эксперимент	а)	Поэлементный
2	Анализ результатов педагогического эксперимента	б)	Статистический
3	Метод обработки результатов педагогического эксперимента	в)	Объективный
4	Эксперт	г)	Формирующий

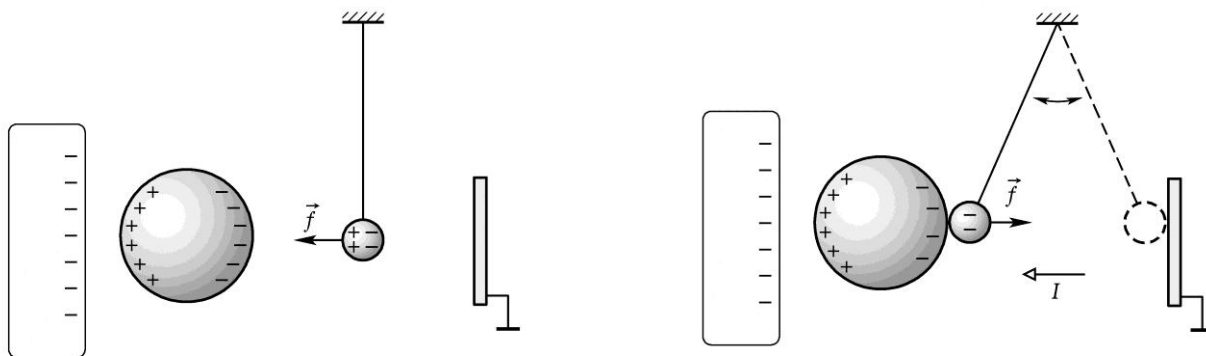
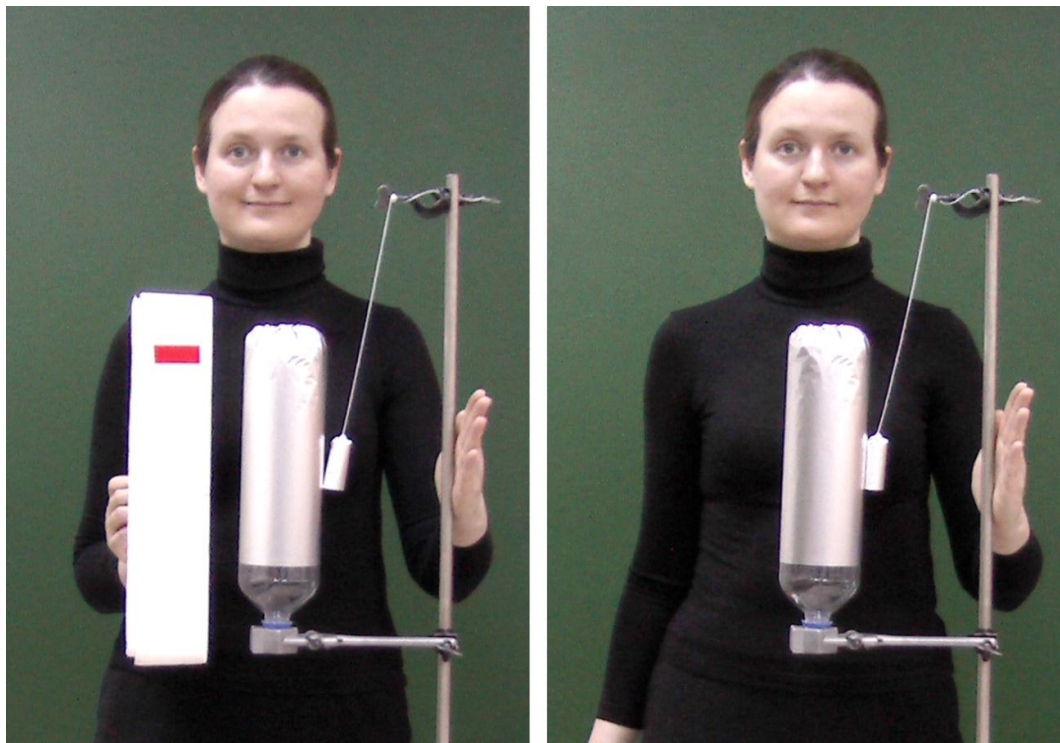
- Установите соответствие между элементами цикла научного познания и этапами изучения физического явления:

1	Факты	а)	При освещении кондуктора заряженного электрометра ультрафиолетовым излучением электрометр разряжается. Если перекрыть свет стеклом, разрядка электрометра прекращается.
2	Модель	б)	Заряженный электрометр сохраняет свой заряд неизменным при освещении видимым светом. Под действием ультрафиолетового излучения кондуктор электрометра разряжается.
3	Следствия	в)	Существует красная граница фотоэффекта. Свет с длиной волны больше некоторого значения не разряжает электрометр.

4	Эксперимент	г)	Свет представляет собой поток частиц – фотонов, энергия которых определяется частотой (или длиной волны). Чем выше частота, тем больше энергия: $E=h\nu$ .
---	-------------	----	--

### ИПК-3.3.

8. *Практическое задание.* На фотографиях показан опыт, используемый для создания проблемной ситуации при изучении электростатической индукции. Ниже даны схемы, объясняющие явления, показанные на левой фотографии. Нарисуйте схему, соответствующую правой фотографии.



Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
  - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
  - 4 балла – три правильных соответствия;
  - 3 балла – два правильных соответствия;
  - 2 балла – одно правильно соответствие;
  - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
  - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;

- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
  - 10 баллов – студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
  - 8 баллов – студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
  - 6 баллов – при выполнении задания допущены грубые ошибки;
  - 0 баллов – студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

### УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Конкретные разделы практики определяют примерное содержание индивидуальных заданий каждому магистранту.

1. *Методологическая основа исследования:* 1) анализ требований государственного стандарта к уровню освоения раздела курса физики, связанного с темой исследования; 2) изучение и обзор доступного учебного оборудования по теме исследования; 3) описание полученных результатов; 4) формулировка темы, актуальности, противоречий, проблемы, цели, гипотезы, задач, выбор методов исследования.
2. *План магистерской диссертации:* 1) план магистерской диссертации; 2) задачи научно-исследовательской работы на первый год; 3) перечень планируемых опытов и приборов.
3. *Констатирующий педагогический эксперимент:* 1) анализ опыта использования демонстрационного, лабораторного и индивидуального эксперимента по теме исследования; 2) изучение и критический анализ традиционной методики изучения физического явления; 3) разработка методики оценки знаний, умений и навыков учащихся по изучаемому разделу курса физики, математики или информатики; 4) планирование, проведение и описание констатирующего педагогического эксперимента.
4. *Источники информации:* 1) поиск информации о приборах и учебных экспериментах в Интернет-источниках; 2) критический анализ изученных источников информации; 3) оформление выходных данных по ГОСТу.

Формы отчетности по практике: краткий *отчет* с указанием конкретных результатов по каждому разделу (п.8).

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей, заполняемой методистом по практике. Каждый критерий оценивается одним баллом. Итоговая оценка за индикатор получается суммированием полученных баллов. Итоговая оценка за практику: «5» – набрано не менее 90% от максимально возможного, «4» – не менее 80%; «3» – не менее 60%; «2» – не менее 40%; «1» – не менее 20%. Зачет ставится, если набрано не менее 60% от максимально возможного количества баллов.

Индикатор компетенции	Документы	Критерии оценивания отчетных документов	Оценка
<b>ИПК-3.1.</b> Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки.	Отчет (раздел 4)	1) Дан список источников по ГОСТу.	
		2) Источники содержат журнальные статьи.	
		3) Источники содержат школьные учебники.	
		4) Источники содержат монографии.	
		5) Источники содержат учебные пособия.	
<b>ИПК-3.2.</b> Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.	Отчет (раздел 3)	1) Выполнен анализ собственного опыта использования учебного эксперимента.	
		2) Проанализирована традиционная методика изучения физического явления.	
		3) Предложены оценочные средства.	
		4) Спланирован констатирующий педагогический эксперимент.	
		5) Проведен и описан констатирующий педагогический эксперимент.	
<b>ИПК-3.3.</b> Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.	Отчет (разделы 1-4)	1) Отчет подготовлен самостоятельно.	
		2) Отчет логичный, информативный.	
		3) Отчет корректно отражает сделанное магистрантом.	
		4) Отчет оформлен согласно установленным нормам.	
		5) Отчет сдан своевременно.	

### УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Конкретные разделы практики определяют примерное содержание индивидуальных заданий каждому магистранту.

- Учебная теория:** 1) изучение и критический анализ известных учебных теорий физических явлений; 2) совершенствование физической и математической моделей явления; 3) построение учебной теории в соответствии с циклом научного познания: *факты* → *модель* → *следствия* → *эксперимент*.
- Учебный физический эксперимент:** 1) изучение и критический анализ известных учебных экспериментов; 2) совершенствование известного или создание нового учебного эксперимента; 3) построение учебного эксперимента в соответствии с циклом научного познания: *условия* → *результат* → *анализ* → *теория*.
- Методика изучения физического явления:** 1) изучение и критический анализ традиционной методики изучения явления; 2) разработка авторской методики изучения явления на уроках физики; 3) создание методики изучения физического явления на внеурочных занятиях.

4. *Опытно-конструкторская работа*: 1) изготовление простых приборов из подручных средств; 2) изготовление электронных приборов; 3) описание технологий изготовления приборов.
5. *Источники информации*: 1) вузовские учебники физики; 2) методические пособия по учебному физическому эксперименту; 3) научные статьи по учебной физике; 4) подготовка публикаций.

Формы отчетности по практике: 1) учебная *теория* в рукописном или электронном варианте; 2) демонстрация учебного физического *эксперимента*; 3) учебные *приборы* или экспериментальные установки; 4) краткий *отчет* с указанием конкретных результатов по каждому разделу (п.8).

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей, заполняемой методистом по практике. Каждый критерий оценивается одним баллом. Итоговая оценка за индикатор получается суммированием полученных баллов. Итоговая оценка за практику: «5» – набрано не менее 90% от максимально возможного, «4» – не менее 80%; «3» – не менее 60%; «2» – не менее 40%; «1» – не менее 20%. Зачет ставится, если набрано не менее 60% от максимально возможного количества баллов.

Индикатор компетенции	Документы	Критерии оценивания отчетных документов	Оценка
<b>ИПК-3.1.</b> Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки.	Теория, эксперимент, прибор	1) Элементарность.	
		2) Безопасность.	
		3) Материальная доступность.	
		4) Временная доступность.	
		5) Интеллектуальная доступность.	
<b>ИПК-3.2.</b> Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.	Теория, эксперимент	1) Отсутствие физических ошибок.	
		2) Отсутствие методических ошибок.	
		3) Наличие формул.	
		4) Наличие рисунков.	
		5) Наличие ссылок на источники.	
<b>ИПК-3.3.</b> Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.	Описания теории, эксперимента	1) Краткость и точность изложения.	
		2) Наличие иллюстраций.	
		3) Оформление в TeX.	
		4) Источники информации доступны.	
		5) Текст и иллюстрации оригинальны.	

### УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Конкретные разделы практики определяют примерное содержание индивидуальных заданий каждому магистранту.

1. *Программно-методическое обеспечение физико-математического образования*.  
1) разработка тематического плана определенной темы; 2) разработка технологических

- карт уроков; 3) разработка программы элективного курса; 4) разработка программы внеурочной деятельности; 5) разработка программы кружка.
2. *Учебно-методическое обеспечение физико-математического образования.* 1) анализ школьного учебника по определенной теме; 2) анализ традиционного эксперимента по определенной теме школьного курса; 3) анализ ЦОР по определенной теме курса; 4) разработка моделей школьных уроков в соответствии с ФГОС; 5) разработка инструкций к индивидуальным опытам учащихся; 6) разработка ресурсов проектной деятельности учащихся.
3. *Научно-методическое обеспечение физико-математического образования.* 1) поиск научно-методических публикаций по теме исследования; 2) анализ публикаций и написание обзоров; 3) оформление ссылок по ГОСТу.
4. *Информационно-содержательное обеспечение физико-математического образования.* 1) анализ сайтов учителей; 2) изучение материалов Интернет по теме исследования; 3) поиск информации в зарубежных источниках информации.

Формы отчетности по практике: краткий *отчет* с указанием конкретных результатов по каждому разделу (п.8).

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей, заполняемой методистом по практике. Каждый критерий оценивается одним баллом. Итоговая оценка за индикатор получается суммированием полученных баллов. Итоговая оценка за практику: «5» – набрано не менее 90% от максимально возможного, «4» – не менее 80%; «3» – не менее 60%; «2» – не менее 40%; «1» – не менее 20%. Зачет ставится, если набрано не менее 60% от максимально возможного количества баллов.

Индикатор компетенции	Документы	Критерии оценивания отчетных документов	Оценка
<b>ИПК-3.1.</b> Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки.	Отчет (разделы 3-4)	1) Дан список источников по ГОСТу.	
		2) Источники содержат журнальные статьи.	
		3) Источники содержат школьные учебники.	
		4) Источники содержат монографии.	
		5) Источники содержат учебные пособия.	
<b>ИПК-3.2.</b> Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.	Отчет (разделы 1-4)	1) Выполнен анализ отечественных и зарубежных ресурсов.	
		2) Выполнен критический анализ источников.	
		3) Сделаны предположения для исследования.	
		4) Выполнено сравнение источников, опытов, ресурсов.	
		5) Сделаны выводы.	
<b>ИПК-3.3.</b> Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.	Отчет (разделы 1-4)	1) Отчет подготовлен самостоятельно.	
		2) Отчет логичный, информативный.	
		3) Отчет корректно отражает сделанное магистрантом.	
		4) Отчет оформлен согласно установленным нормам.	
		5) Отчет сдан своевременно.	

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.

	ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.
--	--

Конкретные разделы практики определяют примерное содержание индивидуальных заданий каждому магистранту.

1. *Педагогическая деятельность*: 1) подготовка и проведение школьных уроков или вузовских лекционных, практических и семинарских занятий; 2) подготовка и проведение лабораторных работ практикумов по физико-математическим дисциплинам; 3) организация внеурочной или внеаудиторной деятельности учащихся; 4) интеграция урочной и внеурочной (аудиторной и внеаудиторной) деятельности.
2. *Научно-исследовательская деятельность*: 1) проведение педагогического эксперимента; 2) обработка результатов педагогического эксперимента; 3) оформление условий, результатов и анализа педагогического эксперимента; 4) внедрение результатов научно-исследовательской деятельности в учебный процесс школы и вуза.

Формы отчетности по практике: 1) описание *педагогического эксперимента* по схеме условия → результат → анализ (таблица 1); 2) краткий *отчет* с указанием конкретных результатов по каждому разделу.

Таблица 1

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ	
Формулировка цели педагогического эксперимента	
Проведение педагогического эксперимента	
1. Условия	1.1. Объект, субъект и средства обучения (учитель, контингент учащихся, успеваемость, кабинет, лаборатория, учебные физические приборы, технические средства обучения, учебные пособия и т.д.). 1.2. Элемент учебного материала, подлежащий усвоению (учебная теория, учебный эксперимент, понятия, законы, величины, формулы, физические задачи). 1.3. Последовательность проведения педагогического эксперимента (методика изучения элемента учебного материала, подготовка урока, деятельность учителя и учащегося на уроке физики в рамках предлагаемой методики, внеурочная деятельность).
2. Результат	2.1. Совокупность наблюдаемых педагогических явлений (учебная деятельность, активность, проявление интереса, увлеченность, эмоции, затруднения, отношение учащихся к деятельности). 2.2. Основной результат или основное дидактическое явление (обнаруженные изменения в знаниях, умениях, навыках, мотивации учащихся). 2.3. Количественная характеристика основного явления (средний балл, коэффициент усвоения, уровень сформированности умений, совокупность полученных знаний, качество обучения, продолжительность педагогического эксперимента, количество учащихся, усвоивших данный элемент учебного материала, диаграммы, гистограммы и т.д.).
3. Анализ	3.1. Связь полученного результата с результатами других экспериментов (текущих проверок знаний, умений, мотивации, например, методом тестирования). 3.2. Теоретическое обоснование основного результата (дидактические принципы, закономерности обучения, педагогические концепции и теории, концепции и положения дидактики физики). 3.3. Интерпретация полученного результата, прогноз новых педагогических и дидактических явлений.

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей, заполняемой методистом по практике. Каждый критерий оценивается одним баллом. Итоговая оценка за индикатор получается суммированием полученных баллов. Итоговая оценка за практику: «5» – набрано не менее 90% от максимально возможного, «4» – не менее 80%; «3» – не менее 60%; «2» – не менее 40%; «1» – не менее 20%. Зачет ставится, если набрано не менее 60% от максимально возможного количества баллов.

Индикатор компетенции	Документы	Критерии оценивания отчетных документов	Оценка
<b>ИПК-3.1.</b> Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки.	Педэксперимент	1) Выбраны объект и средства обучения.	
		2) Указан элемент учебного материала.	
		3) Дан план педэксперимента.	
		4) Раскрыта деятельность учащихся.	
		5) Выполнен учебный эксперимент.	
<b>ИПК-3.2.</b> Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.	Педэксперимент	1) Выделена совокупность явлений.	
		2) Выделено основное явление.	
		3) Получена количественная характеристика.	
		4) Приведены фотографии.	
		5) Приведены диаграммы, гистограммы.	
<b>ИПК-3.3.</b> Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.	Педэксперимент	1) Опросы, тесты, анкеты корректные.	
		2) Опросы, тесты, анкеты оригинальные.	
		3) Статистическая обработка выполнена.	
		4) Метод выбран корректно.	
		5) Доказательность обеспечена.	

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Конкретные разделы практики определяют примерное содержание индивидуальных заданий каждому магистранту.

- Педагогическая теория:* 1) завершение первой главы диссертационного исследования; 2) оформление и проверка цитат, ссылок на работы ученых; 3) формулировка понятий и принципов; 4) представление информации в форме схем и таблиц; 5) совершенствование введения к выпускной квалификационной работе (ВКР).
- Учебная физическая теория:* 1) набор и проверка формул; 2) подготовка рисунков; 3) логичное, краткое и последовательное изложение учебной теории.
- Учебный физический эксперимент:* 1) изготовление окончательных вариантов приборов; 2) подготовка экспериментальных установок; 3) обобщение выполненных опытов в системы; 4) фотографирование.
- Методика изучения физического явления:* 1) оформление моделей уроков; 2) оформление дидактических ресурсов проектной деятельности; 3) разработка инструкций к лабораторным работам.
- Педагогический эксперимент:* 1) завершение и проверка статистической обработки результатов педагогического эксперимента; 2) завершение, описание и систематизация результатов педагогического эксперимента.
- Работа на компьютере:* 1) набор и верстка в издательской системе TeX текста маги-

стерской диссертации, проверка библиографии и цитирований; 2) обработка графических и фотографических иллюстраций; 3) создание видеофрагментов учебных экспериментов и оформление презентации.

7. *Предзащита*: 1) подготовка учебного эксперимента для защиты ВКР; 2) сборка, совершенствование и отладка экспериментальных установок; 3) разработка методики проведения демонстрационного опыта на защите ВКР; 4) составление и выучивание текста доклада; 5) выступление с докладом на заседании кафедры.

Результаты выполнения каждого задания студент представляет в виде конкретных продуктов: составных частей выпускной квалификационной работы, экспериментальных установок, презентаций. Отдельно они не распечатываются и хранятся на кафедре только в составе ВКР. Магистрант готовит краткий *отчет* с указанием конкретных результатов по каждому разделу.

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей, заполняемой методистом по практике. Каждый критерий оценивается одним баллом. Итоговая оценка за индикатор получается суммированием полученных баллов. Итоговая оценка за практику: «5» – набрано не менее 90% от максимально возможного, «4» – не менее 80%; «3» – не менее 60%; «2» – не менее 40%; «1» – не менее 20%. Зачет ставится, если набрано не менее 60% от максимально возможного количества баллов.

Индикатор компетенции	Документы	Критерии оценивания отчетных документов	Оценка
<b>ИПК-3.1.</b> Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки.	Работа на практике	1) Физические ошибки отсутствуют.	
		2) Методические ошибки отсутствуют.	
		3) Техника безопасности соблюдена.	
		4) Коммуникация эффективная.	
		5) Уровень самостоятельности высокий.	
<b>ИПК-3.2.</b> Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки.	Работа на практике	1) Приборы надежные.	
		2) Рисунки качественные.	
		3) Фотографии качественные.	
		4) Описания точные.	
		5) Информация достоверная.	
<b>ИПК-3.3.</b> Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.	Отчет	1) Отчет краткий, конкретный.	
		2) Отчет логичный, информативный.	
		3) Сделанное отражено корректно.	
		4) Оформление соответствует принятым нормам.	
		5) Отчет сдан своевременно.	

Выполнение обучающимся заданий практики оценивается в 10-балльной шкале. Критерии оценивания и взаимосвязь отметок за практику, выставленных методистами за практику с 10-балльной шкалой представлены в следующей таблице.

№ п/п	Шкала оценивания	Критерии оценивания	Баллы за выполнение заданий практики
1	<b>Отлично/зачтено</b>	Задания практики выполнены в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению	9-10
2	<b>Хорошо/зачтено</b>	Задания практики выполнены в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала	8-7
3	<b>Удовлетворительно/зачтено</b>	Задания практики в целом выполнены, однако имеются недостатки при выполнении в	6-5

		ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала	
--	--	---	--

Максимальный балл по каждой компетенции определяется как сумма баллов заданий поститогового контроля, предложенных для выполнения обучающемуся, умноженная на 10. Итоговый балл каждого обучающегося определяется как сумма набранных баллов по заданиям, предложенным обучающемуся. Процент выполнения заданий каждым обучающимся определяется как соотношение итогового балла и максимального балла, умноженное на 100. Результат, полученный каждым обучающимся, соотносится с таблицей «Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции».

#### **Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции**

<b>Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций</b>	<b>Основные признаки выделения уровня</b>	<b>Академическая оценка</b>	<b>% выполнения всех заданий</b>
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему / задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала.	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня.	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.