

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна

Должность: Заместитель директора по УР

Дата подписания: 28.10.2023 18:58:04 "Дальневосточный государственный университет путей сообщения"

Уникальный программный ключ:

e447a1f4f41459ff1adadaa327e34f42e93fe7f6

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный
государственный университет путей сообщения» в г. Свободном
(АМИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Свободном)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

АМИЖТ - филиала ДВГУПС в г.
Свободном

Дзюба Т.И.

25.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физика**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): канд. физ.-мат. наук, доцент, Кравцова Н.А.

Обсуждена на заседании кафедры ФВО:

Протокол от 17.05.2023 №9

Обсуждена на заседании методической комиссии института:

Протокол от 25.05.2023г. № 9

г. Свободный
2023г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от _____ 2024 г. № _
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от _____ 2025 г. № _
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от _____ 2026 г. № _
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от _____ 2027 г. № _
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

Рабочая программа дисциплины Физика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 1
контактная работа	28	зачёты (курс) 1
самостоятельная работа	319	контрольных работ 1 курс (2)
часов на контроль	13	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	319	319	319	319
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	360	360	360	360

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. Электромагнетизм: Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитное поле. Оптика: Волновая оптика. Квантовая оптика. Квантовая механика. Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Дополнительные главы математики
2.1.3	Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Материаловедение
2.2.2	Основы электроники
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Электроника
2.2.5	Электрические машины
2.2.6	Безопасность жизнедеятельности

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования**

Знать:
Основные понятия и фундаментальные законы физики, методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.
Уметь:
Применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов. Проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты.
Владеть:
Навыками использования физико-математического аппарата для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. /Лек/	1	3	ОПК-1	Л1.1Л2.10Л3.5 Э2	0	
1.2	Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.4 Л2.10 Э1 Э2	0	
1.3	Электромагнетизм: Электростатика. Законы постоянного тока. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.11Л3.9 Э2	2	Лекция-визуализация

1.4	Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.10 Л2.11Л3.4 Э2	0	
1.5	Оптика: Волновая оптика. Квантовая оптика. Квантовая механика. Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.12Л3.4 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Лабораторные занятия							
2.1	Изучение основного закона динамики вращательного движения /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.9 Л2.10Л3.1 Э2	0	
2.2	Определение удельного сопротивления металлического проводника /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.9 Л2.11Л3.2 Э2	0	
2.3	Определение индукции магнитного поля Земли и постоянной тангенс-гальванометра /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.9 Л2.11Л3.2 Э2	0	
2.4	Определение длины световой волны дифракционным методом /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.9 Л2.12Л3.3 Э2	0	
Раздел 3. Практические занятия							
3.1	Основные законы кинематики и динамики поступательного и вращательного движений. Законы сохранения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10Л3.5 Л3.10 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Основные понятия и законы электростатики и постоянного тока. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.11Л3.7 Л3.11 Э2 Э3	2	Работа в малых группах
3.3	Электромагнетизм. Колебания и волны. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.11Л3.6 Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Законы оптики. Элементы квантовой физики, физики атома и ядра. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	1	225	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.15Л3.4 Л3.5 Л3.9 Э1 Э2 Э3	0	

4.2	Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.15Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2	0	
4.3	Выполнение контрольных работ /Ср/	1	90	ОПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.10 Л2.11 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. Контроль							
5.1	Зачет /Зачёт/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.3 Л2.7 Л2.8 Л2.10 Л2.11 Л2.12Л3.5 Л3.7 Л3.9 Л3.11 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Экзамен /Экзамен/	1	9	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.12 Л2.13 Л2.14Л3.4 Л3.6 Л3.8 Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т.И.	Курс физики: Учеб. пособие	Москва: Академия, 2016,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малышев Л. Г., Повзнер А. А.	Физика атома и ядра	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276290
Л2.2	Матышев А. А.	Атомная физика	Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362983
Л2.3	Казанцева А. Б., Соина Н. В., Гольцман Г. Н.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Москва: Прометей, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363834
Л2.4	Ефремов Ю. С.	Статистическая физика и термодинамика	М. Берлин: Директ-Медиа, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428682
Л2.5	Михайлов М. А.	Ядерная физика и физика элементарных частиц	Москва: Прометей, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437322

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.6	В.А. Яковенко	Общая физика: сборник задач	Минск: Вышэйшая школа, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448270
Л2.7	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: Учеб. пособие	М: Изд-во физико- математ. литературы, 2009,
Л2.8	Фиргант Е.В.	Руководство к решению задач по курсу общей физики: Учеб. пособие	СПб: Питер, 2009,
Л2.9	Зайдель А.Н.	Ошибки измерений физических величин: Учеб. пособие	СПб: Лань, 2009,
Л2.10	Кузнецов С. И.	Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2014, http://znanium.com/go.php?id=412940
Л2.11	Кузнецов С. И.	Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2015, http://znanium.com/go.php?id=424601
Л2.12	Кузнецов С. И., Лидер А. М.	Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2015, http://znanium.com/go.php?id=438135
Л2.13	Браун А. Г., Левитина И. Г.	Атомная и ядерная физика. Элементы квантовой механики. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, http://znanium.com/go.php?id=502451
Л2.14	Корниенко Т.Н	Оптика Сборник задач по физике: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: ДВГУПС, 2021,
Л2.15	Горлач В.В., Иванов Н.А., Пластинина М.В.	Физика. Самостоятельная работа студентов: Учеб. пособие для вузов	М.: ЮРАЙТ, 2022,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.2	Литвинова М.Н.	Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.3	Литвинова М.Н.	Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.4	Рудого К.А.	Колебание волн: Учеб. пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2008,
Л3.5	Гороховский В.Б.	Общая физика. Механика: Курс лекций	Хабаровск: ДВГУПС, 2011,
Л3.6	Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.	Электромагнетизм. Сборник задач по физике.	Хабаровск: ДВГУПС, 2010,
Л3.7	Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.	Постоянный электрический ток. Сборник задач по физике.	Хабаровск: ДВГУПС, 2008,
Л3.8	Корнеев Т.Н., Коростелева И.А.	Сборник тестов и задач по волновой оптике: Учебно-метод. пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2012,
Л3.9	Литвинова М.Н.	Электростатика. Постоянный ток.: Учеб. пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2015,
Л3.10	Коростелева И.А., Куликова Г.В.	Молекулярная физика и термодинамика: Метод. указания	Хабаровск: ДВГУПС, 2013,
Л3.11	Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.	Руководство к решению задач по электростатике: Сборник задач	Хабаровск: ДВГУПС, 2006,
Л3.12	Кравцова Н.А., Фалеев Д.С.	Колебания волны: Сборник задач по физике	Хабаровск: ДВГУПС, 2013,
Л3.13	Дейнекина Н.А., Кравченко О.В.	Физика: Механика: Учебно-методическое пособие по решению задач	Хабаровск: ДВГУПС, 2022,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	ЭБС "Университетская библиотека ONLINE"	http://biblioklub.ru
Э2	ЭБС Znanium.com	http://znanium.com

ЭЗ	Базы тестовых материалов	http://i-exam.ru
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)		
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
Microsoft Office Professional plus 2013, лиц. 63818628		
Microsoft Windows Professional 8.1, лиц. 63818628		
Microsoft Windows Professional 10, лиц. 69690162		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
АМИЖТ Аудитория №208	помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели. Компьютеры
АМИЖТ Аудитория №307	кабинет физики	<p>Стол-3 шт., стул-4шт., шкаф-4шт., тумбочка-2 шт., Мультимедийный проектор-2 шт., принтер-2 шт., компьютер (комплект)-1шт. Оборудование;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гелий-неоновый лазер-1шт. 2. Лоток с образцами горных пород-1шт. 3. Установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках-1 шт. 4. Установка для изучения р - n перехода ФПК-06 <p>5. Высоковольтный источник напряжения от 0 до30 КВ- 1шт. 6. Вольтметр-В7-5В-1шт. 7.Источник питания ИП-3 -1шт. 8.Установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07-1шт. 9. Генератор сигналов ГСФ-2-1шт. 10. Измеритель демонстрационный ИД-1 -1шт. 11. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе ФПК-03-1шт. 12. Источник питания ВС-4-12-1шт. 13.ОсциллографС-1-112-1 шт. 14. Установка неинерционной системы отчета-1шт. 15. Демонстрационный мультиметр с цифровым отсчетом ФД-1шт. 16. Измеритель демонстрационный аналоговый ИД-1-1шт. 17. Вольтметр -6шт. 18. Амперметр-4шт. 19 Мультиметр ДТ9205М</p>
АМИЖТ Аудитория №308	кабинет физики	<p>Парга-16.шт., стол для преподавателя-1 шт.,шкаф-2 шт., стул-2шт., тумбочка-1шт., кафедра-1шт., учебная доска трехстворчатая-1шт., проектор1 шт., экран-1шт., колонки-2шт., ноутбук Asus-653SX; intel core i7; video Nvidia gtx 560; wi-Fi; LAN 8gb -1шт., портреты ученых6шт., стенды: Мировые числа-2шт: Приставка для образования десятичных кратных дольных единиц. международная система единиц.</p>
АМИЖТ Аудитория №309	лаборатория физики	<p>Стол-17 шт., стол преподавателя-1 шт., стул-30шт., стул мягкий 1шт., доска трёхстворчатая-1шт., шкаф-1 шт., компьютерный стол-2шт., . компьютер Intel core i7 16gb ; HDD-500gb; wi-Fi; LAN -1шт : компьютер Intel core i3 8gb ; video Nvidia GTX650.; wi-Fi; LAN; HDD-1000gb-1шт портреты ученых физиков-4шт.</p> <p>Маятник универсальный (ФПМ 04), Машина Атвуда (ФПМ 02 ПС), Маятник Максвелла (ФПМ 03 ПС) (миллисекундомер физический ФПМ 15), Установка для определения удельного сопротивления нихромовой проволоки (ФПМ 01 ПС) (миллисекундомер физический ФПМ 15), Установка для изучения упругого и неупругого удара шаров (ФПМ 08 ПС) (миллисекундомер физический ФПМ 16), Маятник Баллистический крутильный (ФПМ 09) (миллисекундомер</p>

Аудитория	Назначение	Оснащение
		физический ФПМ 14), Установка для изучения основных законов внешнего фотоэффекта, Генератор сигналов функциональный ГСФ - 2 № 61, Лабораторный комплекс ЛКТ- 1 № 18 (Молекулярная физика), Лабораторный комплекс ЛКТ - 2 № 26 (Электропроводность металлов в диапазоне температур), Лабораторный комплекс ЛКО - 1А (Законы оптики), Лабораторный комплекс ЛКК - 3 № 18 (Основания квантовой физики), Лабораторный комплекс ЛКК - 1Р № 31 (Спектры. Фотоэффект. Эффект Зеемана), Лабораторный комплекс ЛКТ - 10 № 08 (Основы молекулярной физики), Лабораторный комплекс ЛКТМ - 5 № 01 (Инерциальные системы отсчета), Установка ФПТ1 - 8 (Молекулярная физика и термодинамика), Установка для проведения лабораторной работы «Моделирование зрительной трубы и микроскопа» ФПВ-05-1-10.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины «Физика», получения прочных и глубоких знаний студент должен систематически изучать учебный материал по учебным пособиям, указанным в списке рекомендуемой литературы, и конспектам лекций. В случае необходимости следует обращаться за консультациями к преподавателю физики.

Одна из форм занятий по физике – лекции, на которых студенты знакомятся с теоретическими вопросами дисциплины. Рекомендуется в процессе лекции составлять конспект учебного материала. Запись конспекта должна вестись не дословно, а кратко, своими словами, что даёт возможность не только понять услышанное, но и осмыслить основные идеи.

Математические выкладки, которые преподаватель приводит на доске (слайде), рисунки и схемы следует оформлять в виде опорного конспекта или структурно - логической схемы.

Лабораторный физический практикум – важнейший компонент учебного процесса по дисциплине «Физика». Он предназначен для получения первичной эмпирической информации о физических явлениях, процессах и объектах, а также для анализа степени соответствия теоретических и экспериментальных результатов.

В ходе проведения лабораторного практикума студенты не только проверяют законы физики, но и учатся работать с физическими приборами, приобретают навыки экспериментальной исследовательской деятельности и грамотной обработки результатов измерений. Занятия физического практикума проводятся в специализированной аудитории, оснащенной лабораторным оборудованием (ауд.309). В течение семестра каждый студент должен выполнить установленное количество лабораторных работ, которое определено рабочей программой дисциплины «Физика».

Подготовка к лабораторным работам осуществляется студентами самостоятельно заблаговременно. В процессе такой подготовки студент должен усвоить теоретический материал, относящийся к данной лабораторной работе, изучить и ясно представить себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы, знать принципы действия и правила работы с измерительными приборами, методы измерений, особенности конструкции лабораторной установки и правила техники безопасности, знать ответы на приведенные в методическом руководстве контрольные вопросы, а также заготовить необходимые таблицы и схемы.

Выполнение лабораторных работ. Лабораторная работа рассчитана на два часа предварительной подготовки и оформления и на два часа выполнения в лаборатории, включая допуск к работе, выполнение эксперимента и обработку его результатов, защиту лабораторной работы в форме собеседования. Лабораторный отчет содержит цель работы, ответы на контрольные вопросы, схему установки, расчетные формулы, таблицу результатов измерений, расчеты и вывод.

Лабораторные работы выполняются по письменным инструкциям, каждая из которых содержит краткие теоретические сведения, относящиеся к данной работе, перечень необходимого оборудования, порядок выполнения работы, контрольные вопросы. Внимательное изучение инструкции поможет выполнить работу.

Защита лабораторных работ. По результатам измерений и вычислений студент составляет отчет и сдает преподавателю в день ее выполнения или не позже следующего занятия. Отчёт о проделанной лабораторной работе является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. Защита производится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят и выставлена оценка. При подготовке к отчету необходимо пользоваться учебно-методической литературой, указанной в данной рабочей программе.

Контрольная работа – это самостоятельная работа студента-заочника, предназначенная для более полного усвоения учебного материала по дисциплине. Контрольная работа содержит 8 задач по определенному разделу, которые необходимо решить в течение определенного времени и сдать на рецензию преподавателю. При положительном отзыве в специально отведенное время (на консультации) во время экзаменационной сессии производится защита контрольной работы.

Прежде чем приступить к выполнению задания, следует изучить соответствующий теоретический материал по учебнику или конспекту лекций и подробно разобрать приведенные там примеры; разобрать задачи, рассмотренные на практических занятиях.

Приступая к решению задания, надо разобраться в условии задачи и рисунке. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие с числовыми данными. Решение должно сопровождаться краткими, последовательными и

грамотными без сокращения слов объяснениями и чертежами, на которых все входящие в расчет величины должны быть показаны в числах. Надо избегать многословных пояснений и пересказа учебника: студент должен знать, что язык техники - формула и чертеж. При пользовании формулами или данными, отсутствующими в учебнике, необходимо кратко и точно указывать источник (автор, название, издание, страница, номер формулы). Не следует вычислять большое число значащих цифр, вычисления должны соответствовать необходимой точности. Чертежи, схемы следует выполнять при помощи чертежных принадлежностей.

Все параметры, необходимые для расчета: векторы, оси координат, углы, размеры должны быть изображены на рисунке.

Чертеж должен быть аккуратным, его размеры должны позволить ясно показать все силы или векторы скорости и ускорения и

др.; показывать все эти векторы и координатные оси на чертеже, а также указывать единицы получаемых величин нужно обязательно. Решение задач необходимо сопровождать краткими пояснениями (какие формулы или теоремы применяются, как получаются те или иные результаты и т.д.) и подробно излагать весь ход расчетов. На каждой странице следует оставлять поля для замечаний рецензента.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Дисциплина: Физика

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Кинематические характеристики (перемещение, скорость, ускорение) при поступательном движении.
2. Кинематические характеристики (перемещение, скорость, ускорение) при вращательном движении.
3. Первый, второй, третий законы Ньютона (формулировка, математическая запись, границы применения).
4. Динамические характеристики движения (масса, сила, импульс). Закон сохранения импульса (формулировка, математическая запись, применение)
5. Удар абсолютно упругих тел. Удар абсолютно неупругих тел.
6. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения.
7. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
8. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
9. Механическая работа. Работа силы упругости. Мощность.
10. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Кинетическая энергия твердого тела при вращении.
11. Консервативные силы. Потенциальные и непотенциальные силовые поля.
12. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
13. Поле тяготения. Закон всемирного тяготения. Напряженность и потенциал гравитационного поля.
14. Механический принцип относительности. Постулаты Эйнштейна. Основной закон релятивистской динамики.
15. Энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии.
16. Внутренняя энергия. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
17. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
18. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики (формулировка, математическая запись, применение).
19. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа.
20. Реальные жидкости, их свойства. Поверхностное натяжение. Явление смачивания.

Капиллярность.

21. Электростатическое поле. Характеристики электростатического поля (напряженность и потенциал). Принцип суперпозиции электрических полей.

22. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Работа электростатического поля по перемещению электрического заряда.

23. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды.

24. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электрического поля в веществе.

25. Емкость проводников. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора

26. Электрический ток и его характеристики (сила тока, плотность тока). Закон Ома для участка цепи (в интегральной и дифференциальной форме).

27. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для замкнутой цепи.

28. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца (в интегральной и дифференциальной форме).

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Магнитное поле и его характеристики (вектор магнитной индукции, напряженность поля). Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету индукции магнитного поля в центре кругового тока.

2. Действие магнитного поля на проводники с током и на заряженные частицы. Сила Ампера. Сила Лоренца.

3. Поток вектора магнитной индукции. Циркуляция вектора магнитного поля в вакууме. Теорема о циркуляции вектора .

4. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи (токи Фуко), их учет и использование в технике.

5. Индуктивность контура. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи.

6. Взаимная индукция. Трансформаторы.

7. Диа-, пара- и ферромагнетизм. Природа этих явлений.

8. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля, их физический смысл. Понятие электромагнитного поля

9. Понятие колебательного процесса. Гармонические колебания. Кинематические и динамические характеристики гармонических колебаний. Уравнение свободных гармонических колебаний.

10. Особенности колебательного процесса при воздействии внешних сил. Уравнение затухающих колебаний. Основные характеристики затухающих колебаний.

11. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс, его учет и применение в технике.

12. Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.

13. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Бегущие волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

14. Интерференция волн. Условия максимумов и минимумов. Стоячие волны.

15. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.

16. Свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания Резонанс.

17. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн.

18. Когерентность и монохроматичность световых волн. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках.

19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.

20. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Условия максимумов и минимумов при дифракции на дифракционной решетке.

21. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света. Закон Малюса.

22. Поляризация при отражении и преломлении от границы двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.

23. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения.

24. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применения фотоэффекта.

25. Эффект Комптона. Давление света. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

26. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора.

27. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.

28. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

29. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шрёдингера.

30. Частица в одномерной потенциальной яме бесконечной глубины.

31. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа, их физический смысл.

32. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.

33. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

34. Поглощение света. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры), их применение.

35. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.

36. Собственная и примесная проводимости полупроводников.

37. Состав атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Удельная энергия связи.

38. Ядерные силы. Модели ядра.

39. Радиоактивное излучение и его виды.

40. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.

Примерный перечень задач к экзамену

1. Электрон, влетев в однородное магнитное поле с магнитной индукцией $B=2\text{ мТл}$, движется по круговой орбите радиусом $R=15\text{ см}$. Определить магнитный момент m эквивалентного кругового тока.

2. Найдите радиус траектории протона в магнитном поле с индукцией $0,5\text{ Тл}$, если он движется перпендикулярно полю и обладает кинетической энергией 3 МэВ .

3. По прямому горизонтально расположенному проводу пропускают ток $I = 10\text{ А}$. Под ним на расстоянии $d = 1,5\text{ см}$ находится параллельный ему алюминиевый провод, по которому пропускают ток $I = 1,5\text{ А}$. Определить, какой должна быть площадь поперечного сечения алюминиевого провода, чтобы он удерживался незакрепленным. Плотность алюминия $\rho = 2,7\text{ г/см}^3$.

4. На длинный картонный каркас диаметром $d = 5\text{ см}$ уложена однослойная обмотка из проволоки диаметром $d_1 = 0,2\text{ мм}$. Определить магнитный поток Φ , создаваемый таким соленоидом при силе тока $I = 0,5\text{ А}$.

5. Найти частоту собственных колебаний в контуре, состоящем из соленоида длиной 3 см , площадью поперечного сечения 1 см^2 и плоского конденсатора с площадью пластин 30 см^2 и расстоянием между ними $0,1\text{ см}$. Число витков соленоида равно 1000 .

6. В контур включены катушка самоиндукции с переменной индуктивностью от 50 до 1000 пГн и конденсатор переменной емкости от 10 до 5000 пФ . Какой диапазон частот и длин волн можно охватить настройкой этого контура?

7. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 7 мкФ , катушки индуктивностью $0,23\text{ Гн}$ и сопротивления 40 Ом . Конденсатор заряжен количеством электричества $5,6 \cdot 10^{-4}\text{ Кл}$. Найти период колебаний контура.

8. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре дано в виде $u=50\cos 10^4 t\text{ В}$. Емкость конденсатора равна

$C=10^{-7}\text{ Ф}$. Найти период колебаний, индуктивность контура, закон изменения со временем силы тока в цепи, длину волны, на которую настроен контур.

9. Точка совершает колебания по закону $x=A\cos(\omega t+\phi_0)$. Период колебаний $T=0,1\text{ с}$, начальная фаза равна нулю. Смещение точки от положения равновесия через $t=13\text{ мс}$ равно $x=7\text{ мм}$. Определите скорость и ускорение в этот момент времени.

10. Параллельный пучок света с длиной волны 600 нм падает под углом 30° на тонкую пленку с показателем преломления $n = 1,3$. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет будет максимально ослаблен в результате интерференции?

11. Плосковыпуклая линза лежит выпуклой стороной на стеклянной пластинке. Определить толщину слоя воздуха там, где в отраженном свете ($\lambda = 600\text{ нм}$) видно первое светлое кольцо Ньютона.

12. Определить полное число главных максимумов, которые могут реализоваться при дифракции света с длиной волны λ , падающего нормально на дифракционную решетку с периодом $d = 7,7\lambda$. Сколько главных максимумов будет видно, если отношение периода решетки к ширине щели равно $d/b = 3$?

13. На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на миллиметр, падает нормально монохроматический свет с длиной волны $0,6\text{ мкм}$. Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает эта решетка. Определить угол дифракции, соответствующий последнему максимуму.

14. Кварцевую пластинку поместили между скрещенными николями. При какой наименьшей толщине кварцевой пластинки поле зрения будет максимально просветлено? Постоянная вращения кварца равна 27 град/мм .

15. Вычислить дебройлевскую длину волны электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 511 кВ . (Энергия покоя электрона равна $0,511\text{ МэВ}$).

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра АМИЖТ 1 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Физика Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов Специализация: Электроснабжение железных дорог	УТВЕРЖДАЮ» Зам. директора по УР Дзюба Т.И. 17.05.2023 г.
Вопрос Понятие колебательного процесса. Гармонические колебания. Кинематические и динамические характеристики гармонических колебаний. Уравнение свободных гармонических колебаний. (ОПК-1)		
Вопрос На дифракционную решетку, содержащую 400 штрихов на миллиметр, падает нормально монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Найти общее число дифракционных максимумов, которые дает эта решетка. Определить угол дифракции, соответствующий последнему максимуму. (ОПК-1)		
Задача (задание) (ОПК-1)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

1. Выбрать правильный ответ.

Поступательным движением автомобиля может быть при

- прямолинейном движении
- движении по окружности
- криволинейном движении
- любой траектории

2. Выбрать правильный ответ.

Координата частицы задана уравнением $x = 1 - 2t + 3t^2$

Средняя скорость частицы за вторую секунду движения равна

- 5 м/с
- 6 м/с
- 7 м/с
- 8 м/с

3. Выбрать правильный ответ.

Спортсмен-фигурист сообщает себе медленное вращение вокруг вертикальной оси. Резко собравшись, он уменьшает момент инерции своего тела в 3 раза, при этом его угловая скорость ω и кинетическая энергия E_k

- ω и E_k уменьшились в 3 раза
- ω и E_k увеличились в 3 раза
- ω не изменилась, E_k увеличилась в 3 раза
- ω и E_k не изменяются

4. Физическая величина, определяемая работой, совершаемой суммарным полем электростатических (кулоновских) и сторонних сил при перемещении единичного положительного заряда на данном участке цепи, называется

(Ответ: Напряжением, напряжением, НАПРЯЖЕНИЕМ)

5. Выбрать правильный ответ.

Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Если пространство между ними заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$, то заряд на обкладках конденсатора

- увеличится в 4 раза
- увеличится в 2 раза
- уменьшится в 2 раза
- не изменится

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень

	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.