

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	«Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
Б1.О.09	Рабочая программа учебной дисциплины «Физика»
	Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Физика

по направлению
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы
«Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, № протокола</i>
Разработал:	<i>Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Тихонова Н.В.</i>	<i>Протокол № 2 от 10.10.2023</i>
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Скворцова Е.Г.</i>	<i>Протокол № 3 от 10.10.2023</i>
Утвердил:	<i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Шаравьев П.В</i>	<i>Протокол № 3 от 24.10.2023</i>
Версия: 1.0		КЭ:1 УЭ №__	Стр. 1 из 44



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин	7
4.3. Детализация самостоятельной работы	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	18



Введение

Дисциплина «Физика» является необходимой частью классической инженерной подготовки. Она не только закладывает основы для освоения профессиональных дисциплин, но и позволяет освоить физические методы, которые возможно использовать в профессиональной деятельности, а также навыки проведения экспериментов и обработки их результатов.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о современной физической картине мира; способности решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знания законов физики, выявлять физическую сущность явлений и использовать физические методы исследования.

Задачи:

- сформировать владения физической терминологией, знание основных законов физики.
- сформировать навыки проведения физического эксперимента; ознакомление с современной измерительной аппаратурой овладеть методикой решения задач из различных областей физики;
- формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессии.

Дисциплина Б1.О.09 «Физика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Физика» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

До изучения данной дисциплины студенты должны знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и



аналитической геометрии; основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики. Освоение дисциплин базируется на школьном курсе физики и математики, а также дисциплины математика (модуль векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления)

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Техническая механика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Теоретические основы электротехники», «Электроника», государственная итоговая аттестация.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

В результате изучения дисциплины обучающийся:

знает: фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной биологии, физики и химии для решения различных задач, в том числе прикладных

умеет: ставить задачи и находить оптимальные пути их решения, анализировать полученные результаты;

владеет: методами моделирования, аналогий, методами теоретического и экспериментального исследования.



3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Таблица 1 – Объём дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	1 курс	1 курс
	2 сем.	2 сем.
Контактная работа (всего)	110,35	20,85
В том числе:		
Лекции	50	8
Практические работы (ПР)	50	10
Групповые консультации	10	2,5
Контрольная работа (защита)		
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего)	69,65	159,15
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	180	180
<i>зач.ед.</i>	5	5
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

4. Содержание дисциплины

Механика. Молекулярная физика (с элементами статистической физики) и термодинамика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны, оптика. Элементы квантовой механики и атомной физики. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.

**4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий****Очная форма обучения**

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК и ППА	СРС	Всего часов
1.	Физические основы механики	10	10		2	15	37
2.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	8	6		2	14	30
3.	Электричество и магнетизм	10	12		2	10,65	34,65
4.	Колебания и волны	4	6			10	20
5.	Оптика	8	10		2	10	30
6.	Элементы квантовой механики и атомной физики	6	4		1	5	16
7.	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	4	2		1	5	14
8.	Промежуточная аттестация				0,35		0,35
	Итого	50	54		10,35	69,65	180

Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК и ППА	СРС	Всего часов
1.	Физические основы механики	1	2			35	38
2.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	1	2			45	48
3.	Электричество и магнетизм	1	2			20,15	23,15
4.	Колебания и волны	1	2			30	33
5.	Оптика	1	2			10	13
6.	Элементы квантовой механики и атомной физики	1			2,5	10	13,5
7.	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	2				9	11
8.	Промежуточная аттестация				0,35		0,35
	Итого	8	10		2,85	159,15	180



4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудо-ёмкость (час.) Очная/заочная	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Физические основы механики	Тема 1.1. Кинетика поступательного и вращательного движения Тема 1.2. Динамика поступательного движения Тема 1.3. Динамика вращательного движения Тема 1.4. Работа. Энергия. Законы сохранения в механике Тема 1.5. Элементы специальной теории относительности	37/38	ОПК-1	Конспект; Решение задач; тестирование
2.	Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория Тема 2.2. Основы термодинамики.	30/48	ОПК-1	Конспект; решение задач; тестирование
3.	Электричество и магнетизм	Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме Тема 3.2. Законы постоянного тока Тема 3.3. Магнитостатика Тема 3.4. Электрические и магнитные свойства веществ Тема 3.5. Закон электромагнитной индукции. Переменный ток Тема 3.6. Уравнения Максвелла	34,65/23,1 5	ОПК-1	Конспект; решение задач; тестирование
4.	Колебания и волны	Тема 4.1. Свободные и вынужденные колебания Тема 4.2. Сложение колебаний Тема 4.3. Электрические колебания.	20/33	ОПК-1	Конспект; решение задач; тестирование



		Переменный ток Тема 4.4. Волны. Уравнение волны Тема 4.5. Энергия волны. Перенос энергии волной			
5.	Оптика	Тема 5.1. Геометрическая оптика Тема 5.2. Интерференция и дифракция света Тема 5.3. Поляризация и дисперсия света Тема 5.4. Квантовые свойства излучения	30/13	ОПК-1	Конспект; решение задач; тестирование
6.	Элементы квантовой механики и атомной физики	Тема 6.1. Модели строения атома. Спектр атома водорода. Правила отбора Тема 6.2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределённости Гейзенберга Тема 3. Уравнение Шредингера	16/13,5	ОПК-1	Конспект; решение задач; тестирование
7.	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	Тема 7.1. Строение и свойства ядер атомов Тема 7.2. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях Тема 7.3. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы	14/11	ОПК-1	Конспект; решение задач; тестирование

**4.3. Детализация самостоятельной работы**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость часы
			Очная/Заочная очная
1	Модуль 1 « Физические основы механики »	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;	13/35
		Решение задач	1
		Подготовка к экзамену	1
2	Модуль 2 « Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика »	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;	12/45
		Решение задач	1
		Подготовка к экзамену	1
3	Модуль 3 « Электричество и магнетизм »	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;	8,65/20,15
		Решение задач	1
		Подготовка к экзамену	1
4	Модуль 4 « Колебательные и волновые процессы »	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;	8/30
		Решение задач	1
		Подготовка к экзамену	1
5	Модуль 5 « Оптика »	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;	8/10
		Решение задач	1
		Подготовка к экзамену	1
6	Модуль 6 « Элементы квантовой механики и атомной физики »	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;	3/10
		Решение задач	1
		Подготовка к экзамену	1
7	Модуль 7 « Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц »	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе;	3/
		Решение задач	1
		Подготовка к экзамену	1
	Итого:		69,65/159,15

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы (решению задач) по физике для студентов очной и заочной формы



обучения направлений подготовки бакалавров: «: учебно-методическое пособие /сост. Т.Б. Попова, Э.И. Юрьева, Е.И. Кузнецова – Екатеринбург: Изд-во ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2023. – 33 с.

2. Методические указания по самостоятельной работе студентов по дисциплине «Физика» для студентов направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология»: учебно-методическое пособие/сост. Т.Б. Попова, Э.И. Юрьева, Е.И. Кузнецова – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2023. – 11 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 1 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». В конце 2 семестра проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Физика»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «Физика»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания



61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511373>
2. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511376>
3. Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие для вузов / А. Д. Ивлиев. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 676 с. — ISBN 978-5-8114-5874-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200429>

б) дополнительная литература

1. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511701>
2. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Никеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4820-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489259>
3. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. —



Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510507>

4. Гилев, А. А. Практикум по решению физических задач в техническом вузе : учебное пособие / А. А. Гилев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-0864-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210185>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1) интернет-ресурсы библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

- электронный каталог Web ИРБИС;

- электронные библиотечные системы: ЭБС «Лань» – Режим доступа:

<http://e.lanbook.com>,

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ» и «Polpred.com».

2) Справочная правовая система «Консультант Плюс»

3) научная поисковая система - ScienceTechnology,

4) международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS,

5) информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке - AGRO-PROM.RU

6) официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/

7) официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины в электронном варианте.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- изучение учебной и учебно-методической литературы по дисциплине;
- сразу же после каждой лекции и практического занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;

- в случае, если анализ проведенных расчетов не выполнен на практическом занятии, необходимо сразу это задание выполнить дома;

- не откладывать до последнего подготовку отчета о самостоятельной работе, имея в виду, что самостоятельная тематика входит в число контрольных вопросов для текущей и промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации, необходимо выявить за счет каких источников будут «закрты» все контрольные вопросы: лекционные и практические материалы, отчет о самостоятельной работе, учебная литература.



Для выполнения курсовой работы по дисциплине необходимо воспользоваться учебно-методическим пособием, в котором подробно расписана последовательность выполнения заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций у студентов в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся. Изучение компьютерной графики позволяет подготовить обучающихся к использованию графических программ на примере редактора КОМПАС-3D в проектировании различных объектов, выполнении чертежей и технической документации типовых и оригинальных изделий машиностроения.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

При проведении лекции широко используются информационные технологии проведения занятия. Программный продукт КОМПАС-3D. Презентации в программе Microsoft Office (Power Point).

Лабораторные занятия, направленные на закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений путем решения конкретных задач и выполнения упражнений по дисциплине, на освоение базовых приемов и правил черчения, необходимых для выполнения учебных чертежей, а также требований по их оформлению, и на формирование навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя. Используется программный продукт КОМПАС-3D.

Практические занятия, по дисциплине проводятся в компьютерных классах инженерного факультета, укомплектованных необходимым оборудованием и программным обеспечением.

Самостоятельная работа, направленная на приобретение новых теоретических знаний и практических умений, при выполнении индивидуальных заданий разной степени сложности (решение задач, выполнение индивидуальных графических работ и групповых проектов), а также на приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой. Самостоятельная работа по теоретическому курсу. Включает работу с источниками основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет по изучению и конспектированию материала вынесенного на самостоятельное освоение. Выполнение расчетно-графических работ. Расчетно-графические работы охватывают основные разделы курса и позволяет обучающемуся приобрести навыки работы с графическими редакторами.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с графическими редакторами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания



пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно- иллюстративное изложение, чтение информативных текстов) и лабораторно- практических методов обучения (упражнение, инструктаж, проектно- организованная работа, организация профессионально- ориентированной учебной работы обучающегося).

Программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).

3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.

4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).

У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий к информационным справочным системам.

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/> Электронный периодический справочник «ГАРАНТ-Максимум» - Договор №47993 от 01 октября 2011 года (обновление еженедельно в течение действия договора)

- Справочная правовая система «Консультант Плюс» - Договор №1/6-14-бн оказания информационных услуг с использованием экземпляра(ов) Специального(ых) Выпуска(ов) Системы(м) КонсультантПлюс от 01 июня 2015 г. (Обновление по выходу новой версии в течение действия договора)

- базы данных BIOPEP, Protein NCBI, APD и Schrodinger Maestro.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Лекционные и лабораторные занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий всех типов.	Аудитория, оснащена: учебная мебель (18 стульев, для обучающихся, 10 столов для обучающихся, стул и стол для преподавателя. Аудитория, оснащена переносным оборудованием: ноутбук, экран, проектор Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или	1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level:



	<p>стулья, переносная мультимедийная установка, компьютер, беспроводной доступ в интернет, программное обеспечение.</p> <p>аудиторная, лабораторная установка для изучения вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека, лабораторные стенды: "Электрические цепи" ЭЦ-СР, "Электротехника электроника, электрические машины, электро-привод" Э4-СК, "Основы электромеханики и электроники" ОЭМиЭ-СР, типовой комплект учебного оборудования "электромеханические материалы" ЭТМ-СК (без ПК).</p> <p>Стенд для исследования объемного гидропровода ГСТ-90, Стенд для снятия характеристик центробежных насосов, Насос, Насосный агрегат, Бак металлический, Водомер УВК 20.01, Термометр-манометр, Насосы шестерённые разные, Расходомер индукционный ИР-61, Гидроцилиндры, Вакуумметры и манометры разные, Стенды, плакаты, наглядные пособия, Лабораторная установка для изучения вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека; Лабораторная установка для определения отношения удельных</p>	<p>Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).</p> <p>3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.</p> <p>4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).</p>
--	--	--



теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма; Лабораторная установка для градуировки термодпары (переносная); Лабораторная установка для изучения сложения взаимно перпендикулярных колебаний с помощью электронного осциллографа. Лабораторная установка для определения процентного содержания сахара в водном растворе с помощью рефрактометра; Лабораторная установка для изучения поляризации света, проверки закона Малюса; Лабораторная установка для определения мощности радиоактивного излучения (переносная), Лабораторная установка для изучения законов внешнего фотоэффекта. Лабораторная установка для определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса (переносная); Лабораторный стенд «Физика» для измерения сопротивления элементов электрических цепей; Лабораторная установка для градуировки термодпары (переносная); Лабораторная установка для определения горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли; Лабораторная установка для снятия основной кривой намагничивания ферромагнетика методом



	амперметра-вольтметра. Лабораторная установка для измерения электросопротивления методом амперметра-вольтметра и проверки закона Ома в цепи переменного тока; Лабораторная установка для изучения законов внешнего фотоэффекта	
Помещение для самостоятельной работы: аудитория № 5104 и № 5208	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами с доступом к сети Internet и к электронной информационно-образовательной среде УрГАУ.	1.Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.(бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия66734667от 12.04.2016(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:



- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются



преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	+	+	+	+	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знает фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной биологии, физики и	1-7	Знать: физическую терминологию, основные понятия, законы и модели физики; методы решения физических задач	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Конспект; решение задач; тестирование	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3



химии для решения различных задач, в том числе прикладных								
Умеет ставить задачи и находить оптимальные пути их решения, анализировать полученные результаты	1	Уметь: использовать методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры для решения физических задач; решать типовые задачи по основным разделам физики (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий); использовать физические законы при анализе и решении задач профессиональной деятельности	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Конспект; решение задач; тестирование	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	
Владеет методами моделирования, аналогий, методами теоретического и экспериментального исследования	1	Владеть: методами решения типовых физических задач, методами экспериментального исследования в физике	Практические занятия,	Конспект; решение задач; тестирование	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	



2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОП К-1	Знает фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной биологии, физики и химии для решения различных задач, в том числе прикладных	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос на экзамене	3.1, 3.2, 3.3		
	Умеет ставить задачи и находить оптимальные пути их решения, анализировать полученные результаты	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос на экзамене	3.1, 3.2, 3.3		
	Владеет методами моделирования, аналогий, методами теоретического и экспериментального исследования	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос на экзамене	3.1, 3.2, 3.3		

2.3 Критерии оценки на экзамене

Уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
Повышенный уровень «отлично»	Обучающийся показал прочные знания основных законов физики, умение самостоятельно решать физические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов, способен использовать законы физики и физические методы исследования в профессиональной деятельности
Базовый уровень «хорошо»	Обучающийся показал знания основных законов физики, умение самостоятельно решать физические задачи, допуская несущественные ошибки, использовать справочную литературу, делать выводы из результатов расчетов или экспериментов, способен использовать основные законы физики и физические методы исследования в профессиональной деятельности
Пороговый уровень «удовлетворительно»	Обучающийся показал знания основных законов физики, умение решать физические задачи, допуская существенные ошибки, использовать справочную литературу, способен использовать отдельные законы физики и физические методы исследования в профессиональной деятельности
Компетенция не сформирована	Обучающийся не показал знания основных законов физики, умение самостоятельно решать физические задачи, допуская несущественные ошибки,



«неудовлетворительно»

использовать справочную литературу, делать выводы из результатов расчетов или экспериментов, способен использовать основные законы физики и физические методы исследования в профессиональной деятельности



2.4 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	От 60% до 75% верно выполненных заданий
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	От 75% до 90 % верно выполненных заданий
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	90 – 100 % верно выполненных заданий

2.5 Критерии оценки решения задач

Уровень	Критерии
Повышенный уровень	Все задачи решены правильно, способ решения рациональный, ко всем задачам, где это необходимо имеются поясняющие рисунки, даны необходимые пояснения к решению, ответы представлены в рациональной форме
Базовый уровень	Все задачи решены в целом правильно, имеется (в случае необходимости) поясняющий рисунок, допускаются: незначительные арифметические ошибки, представление ответа в нерациональной форме, или если выбран нерациональный путь решения
Пороговый уровень	ход решения задач был в целом верен, все формулы записаны правильно, но ответ в одной-двух задачах получен неправильный, решение не доведено до конца, нет необходимых пояснений
Работа не зачитывается	Нет решения более двух задач, в записанных формулах имеются ошибки или ход решения задач неверный, решение не доведено до конца или ответ неверный

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к экзамену



1. Материальная точка. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
2. Линейная скорость как характеристика движения; виды скорости: мгновенная скорость, средняя скорость.
3. Линейное ускорение как характеристика движения. Нормальное и тангенциальное ускорения при криволинейном движении.
4. Угловые характеристики криволинейного движения (угловая скорость и угловое ускорение).
5. Связь линейных и угловых характеристик при криволинейном движении.
6. Модельные представления в физике (на примерах из механики и молекулярной физики).
7. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета.
8. Второй закон Ньютона.
9. Третий закон Ньютона.
10. Гравитационная и инертная масса.
11. Общее понятие силы в механике. Принцип независимости действия сил.
12. Сила всемирного тяготения.
13. Сила тяжести, вес тела. Невесомость.
14. Сила упругости.
15. Сила трения.
16. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
17. Центр масс системы материальных точек. Характер его движения.
18. Законы сохранения и изменения импульса.
19. Понятия: работа силы, элементарная работа.
20. Консервативные и диссипативные силы.
21. Кинетическая энергия.
22. Потенциальная энергия.
23. Законы сохранения и изменения механической энергии.
24. Графический способ описания энергии взаимодействия тел.
25. Момент инерции материальной точки и тела.
26. Теорема Штейнера.
27. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
28. Кинетическая энергия вращения.
29. Момент импульса и закон его сохранения.
30. Давление в жидкости и газе. Законы Паскаля и Архимеда.
31. Линии тока. Стационарное течение. Трубка тока. Уравнение неразрывности.
32. Уравнение Бернулли и следствия из него.
33. Сила вязкого трения. Методы определения вязкости.
34. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
35. Основные эмпирические газовые законы.



- 36 Понятие изопроцесса. Графическое представление изопроцессов.
- 37 Уравнение Клапейрона-Менделеева. Молярная газовая постоянная.
- 38 Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
- 39 Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа при изменении его объема.
- 40 Теплоемкость. Уравнение Майера.
- 41 Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
- 42 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
- 43 Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
- 44 Энтропия, ее физический смысл и свойства. Второе начало термодинамики.
- 45 Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста.
- 46 Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
- 47 Реальные газы. Силы молекулярного взаимодействия.
- 48 Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
- 49 Внутренняя энергия реального газа.
- 50 Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов

51. Понятие электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона
52. Электростатическое поле, его основные характеристики. Принцип суперпозиции
53. Графическое представление электростатического поля. Понятия линейной, поверхностной и объёмной плотности заряда
54. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме
55. Работа электрического поля. Потенциал электростатического поля. Взаимосвязь потенциала и напряженности электрического поля.
56. Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя.
57. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса - Остроградского
58. Виды диэлектриков. Поляризация диэлектриков
59. Нелинейные диэлектрики
60. Электрическое поле на границе диэлектриков
61. Проводники в электростатическом поле. Ёмкость проводника. Поверхностная разность потенциалов
62. Конденсаторы. Электростатическая защита
63. Понятие электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Электросопротивление и проводимость
64. Основные положения классической теории металлов и их опытное обоснование. Границы применимости
65. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической теории металлов



66. Электролиты. Электрический ток в жидкостях
67. Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоятельный газы, разряды
68. Плазма и её свойства
69. Электрические цепи постоянного тока. Различные формы закона Ома и законы Кирхгофа
70. Источники тока. Понятия электродвижущей силы источника тока, напряжения и разности потенциалов
71. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Термоэдс. Термопары
72. Понятие магнитного поля, его основные характеристики
73. Поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли.
74. Взаимодействие токов. Закон Ампера
75. Закон Био-Савара-Лапласа. Теоремы о магнитном потоке и циркуляции магнитного поля
76. Движение заряженной частицы в электромагнитном поле. Сила Лоренца
77. Эффект Холла. Приборы и устройства, в которых используется движение заряженных частиц в магнитном поле
78. Ускорители: их типы, принцип действия, классификация.
79. Магнитный момент. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Намагниченность
80. Гиромантический и магнитомеханический эффекты
81. Диамагнетизм
82. Парамагнетизм
83. Вещества с магнитной структурой
84. Сверхпроводимость
85. Магнитное поле на границе раздела двух сред
86. Траектория закона электромагнитной индукции Фарадеем и Максвеллом
87. Индуктивность. Взаимоиндукция. Явление самоиндукции
88. Магнитное поле соленоида
89. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме
90. Переменный ток. Генераторы
91. Колебательный процесс, его основные характеристики
92. Свободные затухающие и незатухающие электрические колебания
93. Вынужденные электрические колебания. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Сдвиг фаз на конденсаторе и катушке индуктивности
94. Параллельный и последовательный резонанс в цепи переменного тока
95. Сложение колебаний
96. Волновой процесс, его основные характеристики. Принцип суперпозиции волн
97. Энергия электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга



98. Развитие взглядов на природу света
99. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма
100. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Рефрактометры
101. Геометрическая оптика как частный случай волновой оптики. Вывод законов отражения и преломления света на основе принципа Гюйгенса-Френеля
102. Линзы и зеркала. Формула тонкой линзы. Построение изображений в сферическом зеркале
103. Источники света. Основные фотометрические характеристики и их единицы
104. Шкала электромагнитных волн
105. Волновое уравнение для электромагнитных волн как следствие системы уравнений Максвелла
106. Интерференция света. Опыт Юнга
107. Интерференция света на тонкой пленке. Полосы равного наклона
108. Интерференция света на тонкой пленке. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона
109. Метод зон Френеля. Доказательство закона прямолинейного распространения света в волновой оптике
110. Дифракция Френеля на круглом отверстии
111. Дифракция Френеля на диске
112. Дифракция Фраунгофера от одной щели
113. Дифракция от двух щелей. Плоская дифракционная решетка
114. Дифракция на пространственной решетке. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке
115. Дисперсия света
116. Явление поляризации света: естественный и поляризованный свет, закон Малюса
117. Полная и частичная поляризация света. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера
118. Явление двойного лучепреломления
119. Явление вращения плоскости поляризации
120. Искусственная оптическая анизотропия
121. Тепловое излучение. Понятие абсолютно черного тела (АЧТ). Законы Кирхгофа для АЧТ и их следствия.
122. Экспериментальные исследования теплового излучения: законы Стефана-Больцмана и смещения Вина
123. Попытки объяснения закономерностей теплового излучения с помощью классических представлений: формулы Рэлея-Джинса и Вина
124. Формула Планка – квантовая трактовка закономерностей теплового излучения



125. Квантовые представления о природе света. Экспериментальные подтверждения квантовых свойств света
126. Фотоэффект: его виды, законы Столетова, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
127. Фотоэлементы и фотоумножители: разновидности, устройство, применение
128. Давление света. Опыты Лебедева
129. Эффект Комптона.
130. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора
131. Спектральные серии атома водорода. Экспериментальное подтверждение существования стационарных состояний атома в опытах Франка и Герца
132. Квантово-волновой дуализм Де'Бройля. Понятие волновой функции
133. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
134. Рентгеновское излучение
135. Система уравнений Максвелла
136. Получение электромагнитных волн. Вибратор Герца
137. Понятие химической связи. Молекулярные спектры излучения и поглощения.
138. Описание свойств частиц в квантовой механике. Квантовые числа
139. Принципы строения многоэлектронных атомов. Периодическая система химических элементов Менделеева
140. Понятие функции распределения. Статистические формулы Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака
141. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы с точки зрения зонной теории
142. Понятие о зонной теории твердых тел. Диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
143. Строение ядра. Модели строения ядра
144. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс
145. Типы ядерных реакций. Их основные характеристики
146. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного излучения.
147. Виды радиоактивного распада.
148. Элементарные частицы. Их классификация и основные характеристики.



3.4 Комплект тестовых заданий

3.4.1. Механика

Задание 1. Материальной точкой называется.....

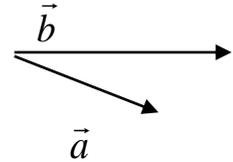
Задание 2. Система отсчёта включает в себя:.....

Задание 3. $|\vec{a} + \vec{b}| =$

Задание 4. $\vec{a} \cdot \vec{b} =$

Задание 5. $|\vec{a} \cdot \vec{b}| =$

Задание 6. Найти направление вектора $[\vec{a} \cdot \vec{b}]$



Задание 7. Траектория движения - это.....

Задание 8. Пройденный путь - это.....

Задание 9. Перемещение - это.....

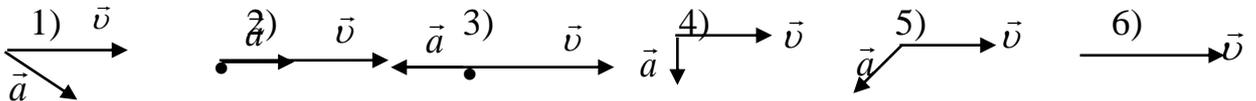
Задание 10. Мгновенная скорость определяется по формуле:

1) $v = \frac{S}{t}$; 2) $v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$; 3) $v = \frac{dS}{dt}$; 4) $v = a \cdot t$.

Задание 11. Мгновенное ускорение определяется формулой:

1) $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$; 2) $a = \frac{dv}{dt}$; 3) $a = \frac{dS}{dt}$; 4) $v = a \cdot t$.

Задание 12. Для каждого рисунка определите характер движения материальной точки:



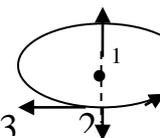
- 1) равномерное прямолинейное; 2) равноускоренное криволинейное;
3) равнозамедленное криволинейное; 4) по окружности с постоянной по величине скоростью; 5) равноускоренное прямолинейное;
6) равнозамедленное прямолинейное.

Задание 13. Средняя и мгновенная угловые скорости определяются по формулам:

Задание 14. Среднее и мгновенное угловые ускорения находятся по формулам:

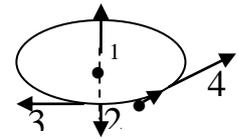
Задание 15. Сплошной диск вращается вокруг вертикальной оси против часовой стрелки. Укажите направление вектора угловой скорости.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.





Задание 17. Материальная точка движется по окружности против часовой стрелки равноускоренно. Угловое ускорение направлено вдоль вектора



- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

Задание 18. Напишите формулу связи периода с частотой вращения

Задание 19. Как связана круговая частота с частотой вращения?

Задание 20. Автомобиль при резком торможении уменьшает скорость с 72 км/ч до 5 м/с за 15 секунд. Коэффициент силы трения скольжения равен:

- 1) 0,01; 2) 0,1; 3) 0,2; 4) 0,3.

Задание 21. Потенциальная энергия тела массой 1 кг, поднятого над Землей, равна 200 Дж. При свободном падении тела его скорость в момент удара о Землю составляет:

- 1) 10 м/с; 2) 40 м/с; 3) 14 м/с; 4) 20 м/с.

Задание 22. Момент инерции материальной точки определяется по формуле:

- 1) $I = m \cdot R^2$; 2) $I = \frac{1}{3} m \cdot R^2$; 3) $I = \frac{1}{2} m \cdot R^2$; 4) $I = \frac{2}{5} m \cdot R^2$.

Задание 23. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела определяется формулой:

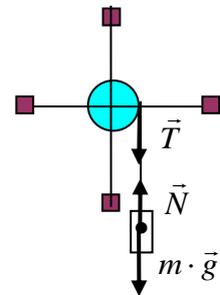
- 1) $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$; 2) $\vec{M} = \vec{I} \cdot \vec{\varepsilon}$; 3) $\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}$; 4) $M = F \cdot d$.

Задание 24. Момент импульса вращающегося тела находится по формуле

- 1) $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$; 2) $\vec{M} = \vec{I} \cdot \vec{\varepsilon}$; 3) $\vec{L} = I \cdot \vec{\omega}$; 4) $M = F \cdot d$.

Задание 25. Маятник на рисунке приводится во вращение силой

- 1) \vec{T} ; 2) \vec{N} ; 3) $m \cdot \vec{g}$; 4) $\vec{N} + m \cdot \vec{g}$



Задание 26. Запишите формулу для определения момента силы, приводящей маятник во вращение.

Задание 27. Теоретическое значение момента инерции маятника Обербека рассчитывается по формуле $I_{\text{общ}} = I_{\text{шар}} + I_{\text{шар}} + I_{\text{шар}} + I_{\text{шар}}$. В данной работе можно пренебречь слагаемыми:

- 1) $I_{\text{шар}}$; 2) $I_{\text{шар}}$; 3) $I_{\text{шар}}$; 4) $I_{\text{шар}}$.

Задание 28. Кинетическая энергия вращающегося тела находится по формуле:

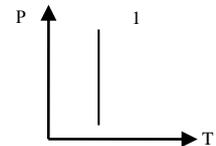
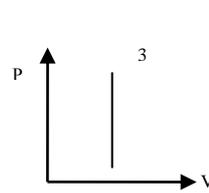
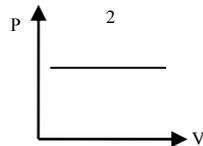
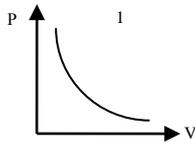
- 1) $W = \frac{m \cdot v^2}{2}$; 2) $W = m \cdot g \cdot h$; 3) $W = \frac{I \cdot \omega^2}{2}$; 4) $W = \frac{k \cdot \Delta l^2}{2}$.



3.4.2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Задание 1 Изотермический процесс представлен на графике:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



Задание 2.

- Двухатомный газ имеет степеней свободы: 1) 2; 2) 3; 3) 5; 4) 6.

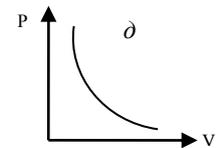
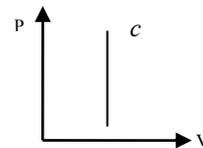
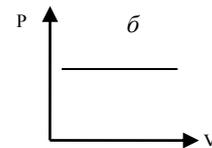
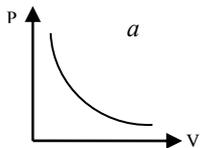
Задание 3

Наименьшая упорядоченность в расположении частиц характерна для: 1) газов; 2) жидкостей; 3) аморфных тел; 4) кристаллических тел.

Задание 4.

Сопоставьте законы и графики газовых процессов.

- 1) $P \cdot V = const$; 2) $P \cdot V^\gamma = const$; 3) $\frac{P}{T} = const$; 4) $\frac{V}{T} = const$.



Задание 5. Сопоставьте процесс и формулу первого закона термодинамики:

- 1) изотермический; 2) изобарический; 3) изохорический; 4) адиабатный.

- a) $\Delta A = - \Delta U$; б) $Q = \Delta U$; c) $Q = A$; d) $Q = \Delta U + A$.

Задание 6.

Газ, совершающий цикл Карно, две трети теплоты Q_1 , полученной от нагревателя, отдаёт холодильнику. Температура холодильника 0°C .

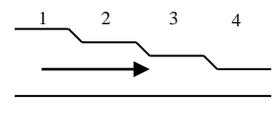
Температура нагревателя:

- 1) 80°C ; 2) 100°C ; 3) 136°C ; 4) 168°C .

Задание 7.

Наибольшее статическое давление жидкости, текущей по трубе с переменным сечением, будет на участке:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



Задание 8.

Определить диаметр почвенного капилляра, если высота поднятия воды в нём равна 100 мм . Смачивание считать полным. Коэффициент поверхностного натяжения воды равен $0,075\text{ Н/м}$.



1) 0,1 мм;

2) 0,2 мм;

3) 0,3 мм;

4) 0,4 мм.

Задание 9.

Определить градиент плотности углекислого газа в почве, если через 1 м^2 её поверхности за одну секунду в атмосферу прошёл газ массой $m = 8 \cdot 10^{-8} \text{ кг}$. Коэффициент диффузии $D = 0,04 \text{ см}^2/\text{с}$.

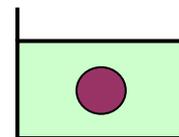
1) 0,02 кг/м⁴;2) 0,03 кг/м⁴;3) 0,04 кг/м⁴;4) 0,01 кг/м⁴.**Задание 10.**

Шар плавает в жидкости, полностью в неё погрузившись. Если плотность жидкости увеличить, то шар:

1) будет всплывать;

2) будет тонуть;

3) ничего не изменится.

**3.4.3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ****Задание 1.**

Два точечных заряда притягиваются друг к другу в том случае, если заряды

1) одинаковы по знаку и по модулю; 2) одинаковы по знаку;

3) различные по знаку; 4) различны по знаку, но одинаковы по модулю.

Задание 2.

Сила взаимодействия двух точечных зарядов равна F . Какой будет сила взаимодействия, если величину каждого из зарядов увеличить в 3 раза?

1) $9F$;2) $3F$;3) F ;4) $\frac{1}{3}F$.**Задание 3.**

Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 12 Н . Какой будет сила взаимодействия между ними, если расстояние между зарядами уменьшить в 2 раза?

1) 3 Н ;2) 6 Н ;3) 24 Н ;4) 48 Н .**Задание 4.**

Напряжённость электрического поля измеряют с помощью пробного заряда q . Если величину пробного заряда уменьшить в n раз, то модуль напряжённости измеряемого поля

1) уменьшится в n раз;2) увеличится в n раз;

3) увеличится в 2 раза;

4) не изменится.

Задание 5.

1) напряжённость поля точечного заряда;
2) напряжённость поля, созданного ∞ равномерно заряженной нитью;

2) напряжённость поля,

3) напряжённость поля,

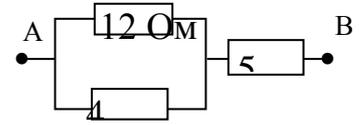


ЭДС источника тока = 10 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом. Сила тока в цепи равна 2 А. Сопротивление внешней цепи равно:

- 1) 10 Ом; 2) 6 Ом; 3) 4 Ом; 4) 1 Ом.

Задание 13.

Сопротивление электрической цепи между точками А и В равно: 1) 3 Ом; 2) 5 Ом;
3) 8 Ом; 4) 21 Ом.



Задание 14.

Определить постоянную термопары, если при разности температур 50°C спаев в термопаре возникает ЭДС = 2,5 мВ.

- 1) 0,05 мВ/К; 2) 0,25 мВ/К; 3) 0,50 мВ/К; 4) 2,5 мВ/К.

Задание 15.

При прохождении по проводнику электрического тока силой 5 А в течении 2 минут совершается работа 150 кДж. Чему равно сопротивление проводника?

- 1) 0,02 Ом; 2) 50 Ом; 3) 3 кОм; 4) 15 кОм.

Задание 16.

Электрический ток в проводниках второго рода создаётся

- 1) только электронами; 2) только ионами;
3) электронами и дырками; 4) электронами и ионами.

Задание 17.

В электронагревателе при силе тока I выделяется количество теплоты, равное Q . Если сопротивление нагревателя и время увеличить вдвое, не изменяя силу тока, то выделяющееся в нагревателе количество теплоты будет равно:

- 1) 8Q; 2) 4Q; 3) 2Q; 4) Q.

Задание 18.

Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 ($I_1 = 2 I_2$), расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. В точке А, лежащей посередине между проводниками вектор магнитной индукции направлен:

- 1) вверх; 2) вниз; 3) влево;
4) вправо.



Задание 19.

По двум линейным длинным проводникам, расположенным параллельно друг другу текут токи противоположного направления. Проводники

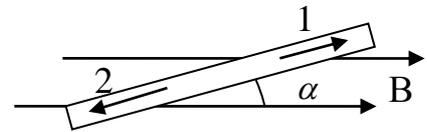
- 1) притягиваются; 2) отталкиваются;



3) не взаимодействуют; 4) зависит от величины токов.

Задание 20.

Медный проводник с током, расположенный горизонтально, находится в горизонтальном магнитном поле индукцией B . Как должен быть направлен электрический ток в проводнике, чтобы проводник оказался взвешенным?



1) 1; 2) 2; 3) безразлично; 4) равен 0;

Задание 21.

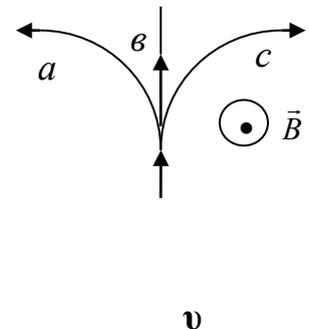
Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на электрон, к модулю силы, действующей на ядро атома гелия равно:

1) 4 : 1; 2) 2 : 1; 3) 1 : 1; 4) 1 : 2.

Задание 22.

На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. Сопоставьте заряды и траектории движения частицы.

1) $Q > 0$; 2) $Q < 0$; 3) $Q = 0$.



3.4.4 Колебания и волны

Задание 1.

Найти длину волны основного тона частоты 435 Гц. Скорость распространения звука в воздухе 340 м/с

Задание 2.

Человеческое ухо воспринимает звуки частотой от 20 до 20000 Гц. Между какими диапазонами длин волн лежит интервал слышимости звуковых колебаний. Скорость распространения звука в воздухе 230 м/с.

Задание 3.

Найти скорость распространения звука в стали

Задание 4.

Скорость распространения звука в керосине 1350 м/с. Найти сжимаемость керосина.

Задание 5.

Найти скорость распространения звука в меди

Задание 6.



Написать уравнение движения материальной точки, колеблющейся с амплитудой 1 м, периодом 8 с, начальная фаза колебаний $\pi/4$

Задание 7.

Написать уравнение движения материальной точки, колеблющейся с амплитудой 5 м, периодом 4 с, начальная фаза колебаний $\pi/2$

Задание 7.

Построить график движения материальной точки, колеблющейся с амплитудой 1 м, периодом 8 с, начальная фаза колебаний $\pi/4$

Задание 8.

Вычислить потенциальную, кинетическую и полную энергию груза массой 1 г, колеблющегося на пружине жесткостью 5 Н/м с амплитудой 1 см.

Задание 9.

На какую частоту настроен электрический колебательный контур, если емкость конденсатора 12 пФ, а индуктивность катушки 8 мГн.

3.4.5 ОПТИКА

Задание 1.

Сопоставьте название закона и его формулу.

1) закон Брюстера; 2) Закон Малюса; 3) закон Бугера; 4) закон Бера.

а) $\kappa = \alpha \cdot c$; б) $I = I_0 \cdot e^{-\kappa d}$; в) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{n_2}{n_1}$; г)

$I = I_0 \cos^2 \alpha$ **Задание 2.**

Норма минимальной освещенности содержания животных $E = 20$ лк. Определите силу света лампы, подвешенной над клеткой на высоте 3 метра.

1) 140 кд; 2) 160 кд; 3) 180 кд; 4) 200 кд.

Задание 3.

Раствор сахара с концентрацией $0,40$ г/см³, налитый в стеклянную трубку поворачивает плоскость поляризации света на 60° . Удельное вращение глюкозы 75 град/дм на 1 г/см³ концентрации. Определить длину трубки.

1) 1,2 дм; 2) 1,5 дм; 3) 1,8 дм; 4) 2,0 дм.

Задание 4.

1) энергия фотона; 2) красная граница фотоэффекта; 3) условие максимумов при дифракции;

4) Закон Стефана – Больцмана.

а) $\varepsilon = \sigma \cdot T^4$;

б) $d \cdot \sin \varphi = \pm k \lambda$;

в) $h\nu = h \frac{c}{\lambda}$;

г) $\lambda_{\max} = \frac{hc}{A}$

3.5.1 Задачи. Оптика.



1. Какое увеличение дает линза с оптической силой 5 дптр, если она находится на расстоянии 25 см от предмета?
2. На дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны 700 нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму.
3. Суммарная масса излучения Солнца $4 \cdot 10^{26}$ Вт. Определить массу света, излучаемого Солнцем за 1 секунду.
4. Над серединой круглого стола на высоте 2 м висит лампа силой света 200кд. Когда эту лампу заменили другой, подвешенной на высоте 1 м, освещенность середины стола увеличилась в 3 раза. Определить силу света новой лампы.
5. Сколько штрихов на 1 см имеет дифракционная решетка, если четвертый максимум, даваемый решеткой при нормальном падении на нее света с длиной волны 650 нм, отклонен на угол 6° .
6. Определить энергию и массу фотона, длина волны которого соответствует рентгеновскому излучению длиной волны 0,1 нм.
7. Определить силу света лампы, если она на расстоянии 1,5 м дает освещенность 30 лк при угле падения лучей, равном 60° .
8. Определить расстояние между штрихами дифракционной решетки, если максимум пятого порядка лучей длиной волны 600 нм при нормальном их падении на решетку отклонен на угол 4° .
9. Угол преломления луча в жидкости 37° . Определить показатель преломления жидкости, если известно, что отраженный луч максимально поляризован.
10. Луч света, идущий в стеклянном сосуде с водой, отражается от поверхности стекла. При каком угле падения отраженный свет максимально поляризован?
11. Полученное при помощи линзы изображение предмета на экране в 5 раз больше. Показатели преломления воды и стекла равны: $n_v = 1,33$ и $n_{ст} = 1,5$.

3.5.2. Задачи. Квантовая физика

1. Какова должна быть длина волны ультрафиолетовых лучей, падающих на поверхность некоторого металла, чтобы скорость фотоэлектронов была равна 10^4 км/с? Работой выхода пренебречь.
2. Работа выхода электронов с поверхности цезия равна 1,89 эВ. С какой скоростью вылетают электроны из цезия, если металл освещен желтым светом длиной волны 0,589 мкм?



3. Определить энергетическую светимость R_e стальной детали, находящейся в закалочной печи при температуре 800°C .
4. Определить длину волны λ_{\max} , на которую приходится максимум энергии излучения в спектре Солнца, если средняя температура его фотосферы 6000 K .
5. Определить энергетическую светимость R_e вольфрама, если его температура 3420°C .
6. Определите, как и во сколько раз необходимо изменить термодинамическую температуру черного тела, чтобы его энергетическая светимость R_e увеличилась в $n=16$ раз.
7. Определить энергию, излучаемую единицей поверхности Солнца $S=1\text{ м}^2$ за время $t=1\text{ с}$. Температура излучаемой поверхности 6000 K .
8. Температура электрической дуги 5000 K . Определите: 1) энергетическую светимость R_e , 2) длину волны λ_{\max} , на которую приходится максимум излучения в спектре электрической дуги, 3) к какой части спектра электромагнитного излучения относится λ_{\max} .
9. Лава, вытекающая из жерла вулкана, имеет температуру 1400 K . Определите: 1) длину волны λ_{\max} , на которую приходится максимум излучения в спектре лавы, 2) к какой части спектра электромагнитного излучения относится эта длина волны λ_{\max} .

3.5.3 Задачи. Ядерная физика.

1. Определите, какая энергия ΔE соответствует дефекту массы $\Delta m = 2 \cdot 10^{-21}$ мг.
2. Период полураспада радиоактивного аргона равен 110 мин. Определить время, в течение которого распадается 75% начального количества атомов.
3. Период полураспада изотопа радиоактивного стронция $T_{1/2} = 27$ лет. Определите 1) λ – постоянную распада; 2) τ – среднее время жизни радиоактивного ядра
4. Период полураспада радия $T_{1/2} = 1600$ лет. Определите τ – среднее время жизни радиоактивного ядра.
5. Радиоактивный изотоп кобальта имеет период полураспада $T_{1/2} = 5,2$ года. Определите 1) λ – постоянную распада; 2) τ – среднее время жизни радиоактивного ядра.
6. Период полураспада ядер изотопа радия $T_{1/2} = 1600$ лет. Определите ΔN – число распавшихся ядер за время $t = 3200$ лет, если начальное число ядер $N_0 = 10^9$.
7. Вычислите 1) дефект массы Δm ; 2) энергию связи $E_{\text{св}}$ ядра атома гелия

3.6. Примеры задач



1. Зависимость пройденного телом пути s от времени t дается уравнением $S=A+Bt+Ct^2$, где $A=3$ м, $B=2$ м/с, $C=1$ м/с². Найти среднюю скорость $\langle v \rangle$ и среднее ускорение $\langle a \rangle$ тела за третью секунду движения.
2. Два груза массами $m_1=500$ г и $m_2=700$ г связаны невесомой нитью и лежат на гладкой горизонтальной поверхности. К грузу m_1 приложена горизонтально направленная сила $F=6$ Н. Пренебрегая трением, определите: 1) ускорение грузов; 2) силу натяжения нити.
3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, уменьшило за 1 мин частоту вращения от $n_1=300$ об/мин. до $n_2=180$ об/мин. Момент инерции колеса $J=2$ кг·м². Найти работу A сил торможения и момент сил торможения M .
4. Работа расширения некоторого двухатомного, идеального газа составляет $A=2$ кДж. Определите количество подведенной к газу теплоты, если процесс протекал: 1) изотермически; 2) изобарно.
5. В элементарной теории атома водорода принимают, что электроны обращаются вокруг ядра по круговой орбите за счёт кулоновского взаимодействия. Определить скорость электрона, если радиус орбиты $5,3 \cdot 10^{-9}$ см. Сколько оборотов в секунду делает электрон?
6. Сколько серебра выделится из раствора азотного серебра за 30 минут при силе тока 0,02 А? Молярная масса серебра 0,108 кг/моль, валентность серебра равна 1, постоянная Фарадея $9,65 \cdot 10^4$ Кл/моль.
7. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных токов $I_1=0,2$ А и $I_2=0,4$ А в точке, лежащей на продолжении прямой, соединяющей провода с токами, на расстоянии $r_2=2$ см от второго провода. Расстояние между проводами $L=10$ см.
8. В магнитное поле индукцией $B=50$ мкТл перпендикулярно линиям поля помещен провод длиной $L=10$ см. Найти силу, с которой поле действует на провод, если по нему течет ток $I=2$ А.
9. Колебательный контур состоит из плоского конденсатора с площадью пластин $S=50$ см², разделенных слюдой толщиной $d=0,1$ мм и катушки с индуктивностью $L=10^{-3}$ Г. Определить период колебаний в контуре.
10. На дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет длиной волны $\lambda=700$ нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному



максимуму.

11. Энергия, приносимая солнечными лучами на Землю в течение года, равна $5,6 \cdot 10^{24}$ Дж. На сколько изменилась бы масса Земли за год, если бы она не излучала энергию в пространство?

12. Вычислить энергию ядерной реакции: ${}_4\text{Be}^9 + {}_2\text{He}^4 \rightarrow 3{}_2\text{He}^4 + {}_0\text{n}^1$
Выделяется или поглощается эта энергия?



4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).



2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

5. ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия и усвоения обучающимся содержания материала учебной дисциплины.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

проведение мероприятия по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем); предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости); обеспечение наличия звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; дублирование необходимой зрительной и звуковой информации для обучающегося звуковыми



материалами (аудиофайлами или др.), материалами с текстовыми и графическими изображениями, знаками или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера в зависимости от потребностей обучающегося;

предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем); по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.