

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

Приложение 1: к рабочей программе дисциплины:

Б1.О.08 Физика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине:

Физика (Б1.О.08)

по направлению подготовки:

05.03.06 Экология и природопользование

(год приема: 2022)



Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) **Физика** включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

1. Перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования

Рабочая программа дисциплины (модуля) определяет перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знать фундаментальные разделы естественно-научного и математического циклов, используемые при решении задач в области экологии и природопользования	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	Роль физики в современной цивилизации. Основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики. Актуальные проблемы современной физики. (А-1) Основы физического исследования. (А-2) Методы обработки экспериментальных данных. (А-3)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
			Уметь	Формулировать физико–математическую модель процессов для активной деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию. (В-1) Решать физические и инженерные задачи. (В-2) Оценивать достоверность получаемых результатов. (В-3)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих в дальнейшем решать инженерные задачи. (С-1) Навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений. (С-2)
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2. Владеть базовыми методами лабораторных экологических исследований, активно используемых для решения задач профессиональной деятельности	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Базовые методы лабораторных экологических исследований. (А-1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Проводить анализ достоверности результатов лабораторных экологических исследований. (В-1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Базовыми методами решения задач профессиональной деятельности с использованием результатов лабораторных экологических исследований. (С-1)

В рабочей программе дисциплины (модуля) этапы формирования компетенций определены тематическим планом.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

В качестве показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования в университете определены следующие



средневзвешенные уровни сформированности компетенций в которых участвует дисциплина:

- ✓ повышенный;
- ✓ базовый;
- ✓ пороговый;
- ✓ недостаточный.

Критерии оценивания компетенций (признак, на основании которого, проводится оценка по выбранному показателю):

Таблица 1

показатель оценивания компетенций	результат обучения	критерии оценивания компетенций
повышенный	Знать	Обучающийся продемонстрировал: глубокие исчерпывающие знания и понимание программного материала; содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы, включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение свободно решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др); логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы (решения) на все поставленные задания (вопросы), включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение свободно решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); успешно защитил индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии объективных практических результатов, характеризующих уровень сформированности компетенции(ий); логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы в ходе защиты задания (проекта, портфолио), включая дополнительные уточняющие вопросы (задания); свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые и достаточно полные знания программного материала; правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устраниении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение литературой,



базовый	Уметь	рекомендованной учебной программой Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); логически последовательные, правильные и конкретные ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные; устранение замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание программного материала; умение решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); достаточно успешно защитил индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии практического результата, характеризующего уровень сформированности компетенции; продемонстрировал логически последовательные, достаточно полные, правильные ответы в ходе защиты задания (проекта, портфолио), включая дополнительные; самостоятельно устранил замечания по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой
пороговый	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые знания и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание основного программного материала; умение, без грубых ошибок, решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); правильные, без грубых ошибок, ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные, устранение, при наводящих вопросах преподавателя, замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание основного программного материала; умение, без грубых ошибок, решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); защитил, с устранением ошибок, индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии практического результата, характеризующего уровень сформированности компетенции; без грубых ошибок дал ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и ошибок в решениях в ходе защиты задания (проекта, портфолио) при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой



недостаточный	Знать	Обучающийся продемонстрировал: неправильные ответы на основные вопросы; грубые ошибки в ответах; непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; не владеет основной литературой, рекомендованной учебной программой
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: непонимание основного программного материала; неумение решать практические контрольные задания (ситуационные задачи, краткие формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.); не дал правильные ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные; не устранил, при наводящих вопросах преподавателя, замечания и грубые ошибки по заданию (вопросу); не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: непонимание основного программного материала; неумение, решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям (подготовки или экспертизы документов, решения задач анализа и оценки и т.п.); не смог защитить индивидуальный или групповой проект или портфолио, при наличии грубых ошибок дал неправильные ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и ошибок в решениях в ходе защиты задания (проекта, портфолио) при наводящих вопросах преподавателя; не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой

3. Описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации в университете используются традиционные формы аттестации:

<i>Форма промежуточной аттестации</i>	<i>Шкала оценивания</i>
ЗАЧЕТ	<i>"зачтено", "не зачтено"</i>

4. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:

- устный ответ на вопрос(ы) или индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопрос(ы).
- тестирование и т.п.

Для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ** и **ВЛАДЕНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее - ПКЗ), включающих одну или



несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

По сложности ПКЗ разделяются на:

- простые задания (далее - простые ПКЗ);
- комплексные задания (далее - комплексные ПКЗ).

Для оценивания УМЕНИЙ - применяются простые ПКЗ.

Простые ПКЗ предполагают решение в одно или два действия. К ним можно отнести: простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по выполнению конкретных действий.

Для оценивания ВЛАДЕНИЙ - применяются комплексные ПКЗ.

Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания в открытой форме, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение практических действий или лабораторных работ.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия и т.п.

Примечание 1. Если дисциплина (модуль) завершает освоение какой-то компетенции, то критерии и процедуры оценивания формируются под итоговый контроль освоения данной компетенции.

В целях итогового контроля сформированности компетенции используются:

- защиты индивидуальных или групповых проектов;
- оформление и защита отчетов по комплексным практическим работам;
- защита (презентация) портфолио, при наличии объективных



практических результатов внеаудиторной активности обучаемого по профилю дисциплины, характеризующих уровень сформир. компетенции(ий) и т. п.

Мнемоническое правило

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю); ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"				ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
	"ОТЛИЧНО"	"ХОРОШО"	"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	
Знать _____	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕННЫЙ для Знать	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Знать	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Знать	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧНЫЙ для Знать	- устный ответ; - собеседование; - - выполнение тестов и т.п.
Уметь _____	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕННЫЙ для Уметь	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Уметь	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Уметь	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧНЫЙ для Уметь	- выполнение простого (х)ПКЗ и т.п.
Владеть Итоговый контроль сформированности компетенции	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОВЫШЕННЫЙ для Владеть	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. БАЗОВЫЙ для Владеть	см. ТАБЛИЦУ 1 критерий ПОРОГОВЫЙ для Владеть	см ТАБЛИЦУ 1. критерий. НЕДОСТАТОЧНЫЙ для Владеть	- выполнение комплексного ПКЗ: - защита проекта: - защита портфолио и т.п.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), по каждой компетенции или связанным несколькими компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина (модуль), кафедрой формируются **фонд оценочных средств к экзамену** (соответственно - дифференцированному зачету или зачету):

- **примерный перечень вопросов к экзамену (соответственно диф. зачету, зачету)** для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ**. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются(ются) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

- **примерный перечень простых практических контрольных заданий к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету)** для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ**. При этом, за каждым заданием в скобках



указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

- **примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету)** для оценивания результатов обучения в виде **ВЛАДЕНИЙ**. при этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

Примечание 2. Если дисциплина (модуль) не завершает освоение хотя бы одной компетенции, то комплексное ПКЗ может быть заменено простым ПКЗ. В таком случае перечень комплексных ПКЗ по данной дисциплине кафедрой не формируется, а разрабатывается:

- **примерный перечень практических контрольных заданий к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету)** для оценивания результатов обучения в виде **ВЛАДЕНИЙ**. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться.

Для проведения промежуточной аттестации, исходя из сформированных перечней (вопросов к экзамену, простых ПКЗ, комплексных ПКЗ) формируются билеты к экзамену (соответственно - диф. зачету или зачету).

Примечание 3. Сформированные перечни (вопросы к экзамену, простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе основные результаты обучения по дисциплине (модулю) на уровне **ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ**.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине (модулю).

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ**;
2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ**;
3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде **ВЛАДЕНИЙ**. (см. **Примечание 2**)

Методика оценивания: при проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).



При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие **шкалы оценивания** уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой **при проведении экзамена и дифференцированного зачета:**

«**ПОВЫШЕННЫЙ**» - выставляется оценка - 5 «**ОТЛИЧНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 4.5-5.0;

«**БАЗОВЫЙ**» - выставляется оценка - 4 «**ХОРОШО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 3.5 - 4.4;

«**ПОРОГОВЫЙ**» - выставляется оценка - 3 «**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля находится в интервале от 2.5 - 3.4.

«**НЕДОСТАТОЧНЫЙ**» - выставляется оценка - 2 «**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5.

При проведении зачета: если достигнут один из показателей:

«**ПОВЫШЕННЫЙ**», «**БАЗОВЫЙ**» или «**ПОРОГОВЫЙ**» - выставляется оценка «**ЗАЧТЕНО**», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель «**НЕДОСТАТОЧНЫЙ.**» - выставляется оценка «**НЕЗАЧТЕНО**», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

6. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

6.1 Примерный перечень вопросов к зачету для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ

№	Вопрос	Индикатор компетенции
1.	Закон прямолинейного распространения света. Закон независимости световых лучей.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
2.	Закон отражения. Закон преломления. Принцип Ферма.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
3.	Понятие оптического изображения. Преломление на сферической поверхности.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
4.	Сферические зеркала и тонкие линзы. Построение изображений.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
5.	Главные плоскости и точки центрированной оптической системы. Формула линзы и формула зеркала. Формула	ОПК-1.1



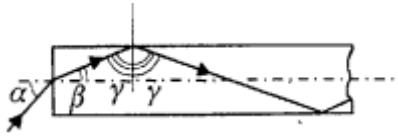
	Ньютона.	ОПК-3.2
6.	Сложение оптических систем, толстые линзы.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
7	Сферическая aberrация, хроматическая aberrация. Дисторсия.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
8	Ток смещения. Система уравнений Максвелла.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
9	Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
10.	Электромагнитная природа света. Длина волны, волновой вектор.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
11	Плотность потока энергии и импульса электромагнитных волн.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
12.	Показатель преломления. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
13.	Поглощение света.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
14.	Естественный и поляризованный свет.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
15.	Поляризаторы. Закон Малюса.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
16	Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
17.	Интерференция монохроматических волн.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
18.	Способы получения когерентных волн в оптике. Схема Юнга.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
19.	Влияние немонохроматичности света и размеров источника на видимость интерференционных полос.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
20.	Интерференция в тонких пленках.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
21.	Принцип Гюйгенса – Френеля.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
22.	Метод зон Френеля. Векторная диаграмма.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
23.	Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
24.	Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
25.	Дифракционная решетка как спектральный прибор.	ОПК-1.1 ОПК-3.2



6.2 Примерный перечень простых практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ

№	ППЗ	Индикатор компетенции
1.	При переходе света из одной среды в другую угол падения равен 30° , а угол преломления 60° . Каков показатель преломления второй среды относительно первой? а) $\sqrt{3}$; б) $\sqrt{3}/2$; в) 2; г) $\sqrt{3}/3$.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
2.	Какова размерность энергетической светимости? а) $Вт/м^2$; б) $Дж/м^2$; в) $Дж/с$; г) $Ф/м$.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
3.	Во сколько раз меняется частота света при переходе света из воздуха в среду с показателем преломления, равным 2?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
4.	Во сколько раз изменяется скорость света при его переходе из воздуха в прозрачную среду с показателем преломления, равным 2?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
5.	Линзу, изготовленную из двух сферических стекол одинакового радиуса, между которыми находится воздух, опустили в воду как действует эта линза?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
6.	Зависит ли показатель преломления среды от угла падения и от интенсивности света?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
7.	На расстоянии 0,6 м от собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,2 м находится источник света. На каком расстоянии от линзы находится изображение?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
8.	Чему равна скорость света в стекле, если угол падения равен α , угол преломления β , а скорость света в вакууме c ?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
9.	Расстояние между источником света и экраном 1,6 м. Когда между ними поместили собирающую линзу на расстоянии 0,4 м от источника, то на экране получилось его четкое изображение. Чему равно фокусное расстояние линзы?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
10.	Возможно ли полное внутреннее отражение при переходе света из воздуха в воду?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
11.	Как изменяются частота и длина волны света при переходе из вакуума в стекло с показателем преломления 1,5?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
12.	Зависит ли длина волны света, вошедшего из воздуха в стеклянную пластину от угла падения?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
13.	Как взаимодействуют между собой два световых луча в вакууме?	ОПК-1.1
14.	На расстоянии $d=0,6$ м от собирающей линзы с фокусным расстоянием $F=0,2$ м находится источник света. На расстоянии f от линзы будет находиться его изображение?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
15.	С помощью линзы на экране получено действительное изображение электрической лампочки. Как изменится изображение, если закрыть левую половину линзы? Правую?	ОПК-1.1 ОПК-3.2
16.	Какая из приведенных ниже формул является формулой тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием F , если расстояние от предмета до линзы d , а расстояние от линзы до изображения f ? а) $-1/F = 1/d - 1/f$; б) $-F = d + f$; в) $F = 1/d - 1/f$; г) $-1/F = 1/d + 1/f$	ОПК-1.1 ОПК-3.2



17.	При наблюдении явления полного внутреннего отражения света абсолютный показатель преломления света первой среды: а) больше абсолютного коэффициента преломления второй среды; б) абсолютный коэффициент преломления второй среды не коррелируют друг с другом; в) равен абсолютному коэффициенту преломления второй среды; г) меньше абсолютного коэффициента преломления второй среды	ОПК-1.1 ОПК-3.2
18.	Расстояние между предметом и его изображением в тонкой собирающей линзе $L = 90$ см. Расстояние от предмета до линзы $d = 30$ см. Определить фокусное расстояние линзы F .	ОПК-1.1 ОПК-3.2
19.	Длинное тонкое волокно, выполненное из прозрачного материала с показателем преломления $n=1,35$, образует световод. Определите максимальный угол α к оси световода, под которым световой луч еще может падать на торец, чтобы пройти световод с минимальным ослаблением. 	ОПК-1.1 ОПК-3.2

6.3 Примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ

№	КПЗ	Индикатор компетенции
1.	Инвариантность плоской электромагнитной волны. Преобразование частоты и волнового вектора. Продольный и поперечный эффект Доплера.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
2.	Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность света.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
3.	Распространение света в изотропных диэлектриках. Показатель преломления. Дисперсия. Групповая скорость. Формула Релея.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
4.	Линейная, эллиптическая и круговая поляризации. Неполаризованный и частично поляризованный свет. Степень поляризации.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
5.	Оптически активные среды. Вращение плоскости поляризации.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
6.	Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Закон Релея.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
7.	Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Формулы Френеля.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
8.	Интерференция. Длина и ширина когерентности.	ОПК-1.1 ОПК-3.2



9.	Интерферометр Майкельсона.	ОПК-1.1 ОПК-3.2
10.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Случаи плоской и сферической волны.	ОПК-1.1 ОПК-3.2

6.4 Примерный список билетов к зачету

Билет 1.

1. Закон сохранения энергии в механике.
2. Расстояние между предметом и его изображением в тонкой собирающей линзе $L = 90$ см. Расстояние от предмета до линзы $d = 30$ см. Определить фокусное расстояние линзы F .
3. Линейная, эллиптическая и круговая поляризации. Неполаризованный и частично поляризованный свет. Степень поляризации.

Билет 2.

1. Кинематическое описание движения частицы. Скорость и ускорение.
2. На расстоянии 0,6 м от собирающей линзы с фокусным расстоянием 0,2 м находится источник света. На каком расстоянии от линзы находится изображение?
3. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Формулы Френеля.

Билет 3.

1. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета.
2. Как изменяются частота и длина волны света при переходе из вакуума в стекло с показателем преломления 1,5?
3. Инвариантность плоской электромагнитной волны. Преобразование частоты и волнового вектора. Продольный и поперечный эффект Доплера.

Билет 4.

1. Второй закон Ньютона как уравнение движения.
2. Какова размерность энергетической светимости? а) $Вт/м^2$; б) $Дж/м^2$ в) $Дж/с$; г) $Ф/м$.
3. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интенсивность света.

Билет 5.

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Во сколько раз меняется частота света при переходе света из воздуха в среду с показателем преломления, равным 2?
3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Случаи плоской и сферической волны.