

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра *математики*

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

 Матвеева В. А.  
(подпись, расшифровка подписи)

" 22 " *июня* 2023 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

направление подготовки  
*44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)*

профиль  
*Математика и физика*

Квалификация  
*Бакалавр*

Форма обучения  
очная

Южно-Сахалинск

2023 г.

При разработке положения о выпускной квалификационной работе по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика и физика в основу положены:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. ФГОС ВО по направлению подготовки: 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018.
3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)», утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н.
4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный Приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 г. № 636 с изменениями и дополнениями.
5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «СахГУ», утвержденный приказом ректора от 19.10.2016 г. № 534-пр.
6. Порядок проведения государственной итоговой аттестации с применением-электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ во «СахГУ» утвержденный приказом ректора от 20.05.2020 г. № 185-пр
7. Учебный план направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» профиль: Математика и физика утвержден 29 июня 2023 г.
8. Программа государственного экзамена по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика и физика

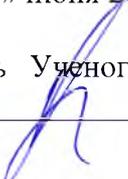
Положение о выпускной квалификационной работе по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль Математика и физика

одобрено на заседании кафедры математики от «22» июня 2023 г., протокол № 10, одобрено на заседании кафедры электротехники и физики, протокол № 9 от 22 мая 2023 г.

Зав. кафедрой математики  / Н. А. Самикова

Зав. кафедрой электротехники и физики  / В. П. Максимов

Утверждено на Ученом совете Института естественных наук и техносферной безопасности от «27» июня 2023 г. Протокол № 4.

Председатель Ученого совета Института естественных наук и техносферной безопасности  О. А. Фёдоров

Разработчики:

 Смирнова М. А., кандидат педагогических наук, доцент кафедры электротехники и физики

 Матвеева В. А., доцент, к.п.н., доцент кафедры математики

## **Оглавление**

Введение.....	4
Организационно-методические указания .....	10
Содержание государственного экзамена.....	11
Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену. ....	17
<i>Вопросы для подготовки к государственному экзамену.....</i>	<i>17</i>
Требования, предъявляемые к знаниям, навыкам выпускника и критерии оценки результатов ответов на государственном экзамене .....	21
Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся их числа инвалидов .....	21
Порядок подачи и рассмотрения апелляций.....	24
Список основной и дополнительной литературы .....	25

## Введение

Программа государственного экзамена по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Математика и физика» разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.02.2018 № 125, Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636), Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «СахГУ» (утвержден Ученым советом СахГУ, протокол №2 от 05.11.2015 г., приказ №-534-пр от 19 октября 2016 г.) и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин.

Требования к обязательному минимуму освоения содержания основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению подготовки педагогическое образование к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются Федеральным государственным образовательным стандартом.

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВО «СахГУ» по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Математика и физика» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом требований рынка труда на основе ФГОС ВО.

Основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) предусматривает изучение студентом следующих блоков дисциплин и итоговую государственную аттестацию:

Блок Б1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Блок Б2 «Практика».

Блок Б3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к обязательной части программы и завершается присвоением квалификации бакалавра по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Содержание обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) обеспечивает подготовку выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Основная профессиональная образовательная программа направлена на обеспечение профессиональной подготовки выпускника, воспитание у него гражданской ответственности, стремления к постоянному профессиональному росту и других личностных качеств.

Общая трудоемкость государственного экзамена составляет **3** зачетные единицы, **108** часов.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
	10	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

<b>Контактная работа:</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Лекции (Лек)	4	4
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	1	1
Итоговая аттестация – Государственный экзамен	8	8
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
- <i>самподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий);</i>	80	80
- <i>подготовка к аттестации</i>	15	15

При подготовке и сдаче государственного экзамена выпускник должен продемонстрировать владение следующими компетенциями, формируемыми в процессе освоения ОПОП по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Математика и физика»:

<b>Наименование категории (группы) компетенций</b>	<b>Код и наименование компетенции выпускника</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК-1.3. Владеть: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические,

		<p>эргономические, психологические основы (включая закономерности, законы, принципы) педагогической деятельности; классические и инновационные педагогические концепции и теории; теории социализация личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития. ОПК-8.2. Уметь осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность собственной педагогической деятельности. ОПК-8.3. Владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирования у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни.</p>
--	--	---

**Компетенции, составленные на основе трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом:**

Государственные аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника, полностью соответствуют основной профессиональной образовательной программе высшего образования, которую он освоил за время обучения.

<b>Задача профессиональной деятельности</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>	<b>Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам</b>
---	--	--	---

Тип задач профессиональной деятельности: педагогическая деятельность			
Обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов; формирование образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с применением информационных технологий / использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования; использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей; постановка и решение профессиональных задач в области образования и науки; использование в профессиональной деятельности методов научного исследования; сбор, анализ, систематизация и использование информации по актуальным проблемам	ПКС-4. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПКС-4.1. Знать место преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальные приемы вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками; современные педагогические технологии реализации компетентного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения. ПКС-4.2. Уметь использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех категорий обучающихся;	01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)

<p>образования и науки; обеспечение охраны жизни и здоровья учащихся во время образовательного процесса</p>		<p>применять психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные), необходимые для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения, дети с зависимостью. ПКС-4.3. Владеть навыками обучения и диагностики образовательных результатов с учетом специфики учебной дисциплины и реальных учебных возможностей всех категорий обучающихся; приемами оценки образовательных результатов: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг</p>	
---	--	--	--

		личностных характеристик.	
	<p>ПКС-6. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования</p>	<p>ПКС-6.1. Знать теоретические и практические особенности постановки и решения исследовательских задач в предметной области;</p> <p>ПКС-6.2. Уметь применять теоретические и практические знания в постановке и решении исследовательских задач в предметной области;</p> <p>ПКС-6.3. Владеть технологиями применения теоретических и практических знаний в постановке и решении исследовательских задач в предметной области.</p>	
	<p>ПКС-7. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций</p>	<p>ПКС-7.1. Знать: структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций.</p> <p>ПКС-7.2. Уметь: выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций.</p> <p>ПКС-7.3. Владеть: технологиями определения и анализа структурных</p>	

		элементов, входящих в систему познания предметной области.	
	ПКС-9. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями	ПКС-9.1. Знать: содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями ПКС-9.2. Уметь: устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями. ПКС-9.3. Владеть: технологиями определения содержательных, методологических и мировоззренческих связей предметной области со смежными научными областями.	

Государственные аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника, полностью соответствуют основной профессиональной образовательной программе высшего образования.

Государственная итоговая аттестация включает в себя:

- государственный экзамен;
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Целью государственной итоговой аттестации бакалавра является установление уровня теоретической и практической подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

#### **Организационно-методические указания**

##### ***Цель государственного экзамена:***

Целью государственного экзамена является определение практической и теоретической подготовленности бакалавра по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Математика и физика» к выполнению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом.

Государственный экзамен проводится в форме государственного экзамена. Программа и порядок проведения государственного экзамена определяются вузом на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Математика и физика», Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636), Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета

и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «СахГУ» (утвержден Ученым советом СахГУ, протокол №2 от 05.11.2015 г., приказ №-534-пр от 19 октября 2016 г.)

**Задача государственного экзамена:**

Задачей государственного экзамена является проверка прочности усвоения выпускниками основных разделов дисциплин предметной подготовки.

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу подготовки направления 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» профиль «Математика и физика», и получающий квалификацию бакалавра, должен:

- знать основные понятия алгебры, теории чисел, геометрии, математического анализа, теории функции комплексного переменного, дифференциальных уравнений, уметь формулировать определения;
- уметь доказывать теоремы с помощью основных методов;
- обладать глубокими конкретными знаниями, касающимися наиболее важных физических концепций и законов;
- уметь применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач, знать и уметь объяснить основные результаты;
- владеть основным экспериментальным материалом, особенно теми опытными факторами, которые лежат в основе наиболее важных физических законов;
- уметь решать задачи по основным разделам курсов математики и физики.

В программу государственного экзамена подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» профиль «Математика и физика», вынесены следующие дисциплины блоков дисциплин:

1. Алгебра.
2. Теория чисел.
3. Числовые системы.
4. Геометрия.
5. Математический анализ.
6. Теория функций комплексного переменного.
7. Дифференциальные уравнения.
8. Общая физика.

Государственный экзамен по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» профиль «Математика и физика» проводится в устной форме.

**Содержание государственного экзамена**

**Раздел 1. Дисциплина «Алгебра»**

Тема 1. Группы, кольца, поля, алгебры, алгебраические структуры.

Тема 2. Поле комплексных чисел.

Тема 3. Кольцо многочленов от одной переменной над полем. Теория делимости.

Тема 4. Системы линейных уравнений. Матрицы и определители.

Тема 5. Векторные пространства.

Тема 6. Линейные преобразования и их матрицы.

Тема 7. Подгруппы. Подкольца. Евклидовы и факториальные кольца.

Тема 8. Многочлены от нескольких переменных. Симметрические многочлены.

Тема 9. Расширения полей.

**Раздел 2. «Теория чисел»**

Тема 1. Делимость и простые числа.

Тема 2. Теория сравнений.

Тема 3. Цепные дроби.

Тема 4. Алгебраические и трансцендентные числа.

**Раздел 3. «Числовые системы»**

- Тема 1. Аксиоматическая теория натуральных чисел.
- Тема 2. Аксиоматическая теория целых чисел.
- Тема 3. Свойства рациональных чисел.
- Тема 4. Аксиоматическая теория действительных чисел.
- Тема 5. Аксиоматическая теория комплексных чисел.

#### **Раздел 4. «Геометрия»**

- Тема 1. Векторы и операции над ними.
- Тема 2. Метод координат на плоскости и в пространстве.
- Тема 3. Прямая на плоскости.
- Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве.
- Тема 5. Линии второго порядка, поверхности второго порядка.
- Тема 6. Преобразования плоскости в пространстве.
- Тема 7. Проективные пространства и их модели.
- Тема 8. Изображения плоских и пространственных фигур при параллельном проектировании.
- Тема 9. Элементы топологии.
- Тема 10. Общие вопросы аксиоматики.
- Тема 11. Неевклидовы пространства.

#### **Раздел 5. «Математический анализ»**

- Тема 1. Действительные числа и их свойства.
- Тема 2. Функции и их свойства.
- Тема 3. Предел последовательности.
- Тема 4. Предел функции.
- Тема 5. Непрерывность функции в точке и на множестве.
- Тема 6. Дифференцируемость функции, производная, дифференциал.
- Тема 7. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций.
- Тема 8. Неопределенный интеграл.
- Тема 9. Определенный интеграл.
- Тема 10. Несобственные интегралы.
- Тема 11. Числовые ряды.
- Тема 12. Функциональные ряды и последовательности.
- Тема 13. Степенные ряды. Разложение в степенной ряд основных элементарных функций.
- Тема 14. Тригонометрические ряды Фурье.
- Тема 15. Функции нескольких переменных.
- Тема 16. Двойной и тройной интегралы.
- Тема 17. Криволинейные интегралы и их приложения.

#### **Раздел 6. «Теория функций комплексного переменного»**

- Тема 1. Функции комплексного переменного.
- Тема 2. Предел и непрерывность функции комплексного переменного.
- Тема 3. Дифференцирование функции комплексного переменного.
- Тема 4. Интегрирование функции комплексного переменного.
- Тема 5. Ряды Тейлора и Лорана.
- Тема 6. Вычеты и их приложения.

#### **Раздел 7. «Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными»**

- Тема 1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 2. Простейшие дифференциальные уравнения и методы их решения.

Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.

Тема 4. Линейные системы.

## **Раздел 8. «Общая физика»**

### **1. МЕХАНИКА**

#### Тема 1. Кинематика материальной точки.

Понятие материальной точки. Относительность движения. Системы отсчёта. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости и ускорения. Уравнения движения точки в векторной и координатной формах. Тангенциальное и нормальное ускорения.

#### Тема 2. Динамика материальной точки.

Масса и импульс тела. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Сила. Второй закон Ньютона. Основная задача механики. Третий закон Ньютона. Границы применимости классической механики. Динамические закономерности и принцип причинности классической механики.

#### Тема 3. Динамика системы материальных точек.

Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса замкнутой системы.

#### Тема 4. Законы сохранения.

Работа силы, мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в консервативной системе.

#### Тема 5. Механика твёрдого тела.

Твёрдое тело как система материальных точек. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.

Момент инерции и момент импульса. Теорема Штейнера. Момент силы. Второй закон Ньютона для вращательного движения твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса твёрдого тела.

Понятие о вращении твёрдого тела вокруг неподвижной точки.

Условия равновесия твёрдого тела. Виды равновесия. Центр тяжести.

#### Тема 6. Механика упругих тел.

Давление в жидкостях и газах. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

Стационарное слоистое движение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его следствия. Формула Торричелли.

Движение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Сила лобового сопротивления и подъёмная сила.

Упругие свойства твёрдых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций. Модули упругости. Предел упругости.

#### Тема 7. Движение в неинерциальных системах отсчёта.

Неинерциальные системы отсчёта. Описание движения в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле.

#### Тема 8. Элементы специальной теории относительности.

Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Инвариантность второго закона Ньютона относительно преобразований Галилея. Границы применимости механики Ньютона. Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности в СТО. Преобразования Лоренца. Относительность отрезков длины и промежутков времени в СТО. Релятивистский закон преобразования скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистская форма второго закона Ньютона. Взаимосвязь массы и энергии. Законы

сохранения массы, энергии и импульса в СТО.

#### Тема 9. Колебания и волны.

Колебательные движения. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Способы описания гармонических колебаний.

Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Свободные колебания линейного гармонического осциллятора. Дифференциальное уравнение собственных колебаний и анализ его решения. Энергия гармонического осциллятора.

Затухающий гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и анализ его решения. Уравнение движения. Коэффициент затухания.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Распространение колебаний в однородной и упругой среде. Волновое движение. Фронт волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение плоской и сферической волны. Волновое уравнение. Энергия волны. Поток энергии.

Интерференция волн. Образование стоячей волны. Распределение энергии в стоячей волне.

#### Тема 10. Всемирное тяготение.

Законы тяготения Ньютона, постоянная тяготения. Понятие о поле тяготения. Напряжённость и потенциал поля тяготения. Однородное и центральное поле. Первая, вторая и третья космические скорости. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.

## **2. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

#### Тема 11. Электростатическое поле в вакууме.

Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость поля. Суперпозиция полей. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского - Гаусса и её применение к расчёту электрических полей.

Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал электростатического поля и его градиент. Связь между напряжённостью поля и потенциалом.

#### Тема 12. Электростатическое поле при наличии проводников.

Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряжённость поля у поверхности проводника и её связь с поверхностной плотностью заряда. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведённые заряды. Электризация через влияние.

#### Тема 13. Электростатическое поле при наличии диэлектриков.

Диполь в электрическом поле. Диэлектрики и их строение. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Электрическое поле в диэлектриках. Вектор электрического смещения. Теорема Остроградского - Гаусса для диэлектриков.

Емкость. Конденсаторы.

#### Тема 14. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля.

Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

#### Тема 15. Постоянный электрический ток.

Сила и плотность тока, проводимость. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Условия стационарности поля постоянных токов. Сторонние силы. ЭДС источника. Напряжение и разность потенциалов. Закон Ома для произвольного участка цепи.

#### Тема 16. Постоянное магнитное поле в вакууме.

Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля в вакууме. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле. Работа при движении проводника с током в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчёта магнитных полей.

#### Тема 17. Электромагнитная индукция.

Опыты Фарадея. Законы Фарадея. Правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

#### Тема 18. Магнитное поле в магнетиках.

Магнетики. Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Диа-, пара- и ферромагнетизм. Магнитный гистерезис.

#### Тема 19. Электромагнитное поле.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Электромагнитное поле. Уравнение Максвелла.

#### Тема 20. Электрические колебания.

Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томпсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс.

#### Тема 21. Электромагнитные волны.

Волновые уравнения для полей в свободном пространстве. Поток электромагнитной энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность волны.

### **3. ОПТИКА**

#### Тема 22. Свет как электромагнитная волна.

Шкала электромагнитных волн. Электромагнитная теория света. Скорость света.

#### Тема 23. Геометрическая оптика.

Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Зеркала. Тонкие линзы. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Аберрации линз. Оптические инструменты.

#### Тема 24. Интерференция света.

Сложение световых волн. Принцип суперпозиции. Интерференция. Когерентность. Методы наблюдения интерференции в оптике. Двухлучевая интерференция, возникающая при отражении и прохождении света в тонких плёнках и пластинах. Применение интерференции в науке и технике.

#### Тема 25. Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на круглом экране. Дифракция Фраунгофера на щели и круглом отверстии. Дифракционная решётка. Дисперсия и разрешающая способность решётки. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга.

#### Тема 26. Поляризация света.

Электромагнитная теория отражения и преломления света на границе раздела однородных изотропных сред. Формулы Френеля. Закон Брюстера.

Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Распространение света в кристаллах. Двойное лучепреломление. Волновые поверхности в кристаллах. Одноосные кристаллы. Эллиптическая и круговая поляризация. Вращение плоскости поляризации.

#### Тема 27. Дисперсия и поглощение света.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии и поглощения света. Коэффициент поглощения. Дисперсия призмы. Спектральный анализ. Спектр поглощения.

### **4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

#### Тема 28. Квантовые свойства излучения.

Фотоэлектрический эффект. Внешний фотоэффект, его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Давление света.

Тепловое излучение и его особенности. Законы излучения абсолютно чёрного тела. Закон Кирхгофа. Закон Стефана - Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза Планка. Формула Планка для спектральной плотности излучения.

Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.

#### Тема 29. Волновые свойства частиц.

Волновые свойства вещества. Волны де Бройля. Опыты по дифракции электронов. Понятие о соотношении неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Волновая функция и её физический смысл. Квантование энергии и момента импульса. Принцип суперпозиции.

#### Тема 30. Физика атомов и молекул.

Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома. Спектральные серии атома водорода. Постулаты Бора. Уровни энергии атома. Теория атома водорода по Бору. Сравнение теории Бора с опытом.

Атом водорода в квантовой механике. Квантование энергии и момента импульса электрона в атоме. Квантовые числа. Сопоставление боровской теории атома водорода с квантовомеханической теорией.

#### Тема 31. Физика атомных ядер.

Строение ядра. Нуклоны. Заряд и масса ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект массы ядра. Стабильность ядра. Оболочечная и капельная Модели ядра.

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада,  $\alpha$ - и  $\beta$ -распады,  $\gamma$ -излучения. Правила смещения. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления и синтеза. Цепные ядерные реакции.

#### Тема 32. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.

Современные представления об элементарных частицах, их свойства и взаимная превращаемость.

Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.

### **5. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА**

#### Тема 33. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) вещества. Идеальный газ.

Предмет молекулярной физики и термодинамики. Термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газа. Средняя энергия молекул идеального газа. Статистическое истолкование температуры и давления. Распределение молекул по скоростям (по Максвеллу). Скорости молекул. Барометрическая формула.

#### Тема 34. Явление переноса.

Основные понятия: число столкновений молекул, средняя длина свободного пробега, среднее эффективное сечение. Диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах.

#### Тема 35. Основы термодинамики.

Внутренняя энергия как функция состояния системы. Распределение энергии хаотического движения молекул по степеням свободы в равновесном состоянии. Работа газа. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость идеального газа. Адиабатический процесс.

Второе начало термодинамики. Условия работы теплового двигателя.

Обратимость и необратимость процесса. Круговой процесс. КПД цикла. Цикл Карно. Теорема Карно. Энтропия и её свойства. Теорема Нернста. Энтропия и вероятность.

#### Тема 36. Реальные газы и жидкости.

Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Фазовые переходы. Диаграмма равновесия жидкости и пара. Внутренняя энергия реального газа.

Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание и капиллярные явления. Давление насыщенных паров над мениском.

#### Тема 37. Твёрдые тела.

Кристаллические и аморфные тела. Механические и тепловые свойства твёрдых тел. Классическая теория теплоёмкости твёрдых тел (закон Дюлонга-Пти). Квантовая теория теплоёмкости. Понятие о фононах.

Квантовая теория электронов в металлах. Основы зонной теории проводимости твёрдых тел. Заполнение зон. Уровень Ферми.

Электрические свойства и строение полупроводников. Зонная теория проводимости полупроводников. -переход.

### **Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену.**

#### *Фонд оценочных средств*

#### *Вопросы для подготовки к государственному экзамену*

#### **Раздел 1. Дисциплина «Алгебра»**

1. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности и разбиение множества на классы
2. Векторное пространство.
3. Корни многочлена. Схема Горнера.
4. Целые и рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами.
5. Неприводимость многочленов над полем действительных, комплексных чисел.

#### **Раздел 2. «Теория чисел»**

1. Сравнение в кольце целых чисел.
2. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера, Ферма.
3. Линейные сравнения с одной переменной.

#### **Раздел 3. «Числовые системы»**

1. Поле комплексных чисел.
2. Кольцо целых чисел. НОД, НОК чисел.

#### **Раздел 4. «Геометрия»**

1. Скалярное произведение векторов в трехмерном евклидовом пространстве.
2. Векторное произведение векторов в трехмерном евклидовом пространстве.
3. Смешанное произведение векторов в трехмерном евклидовом пространстве.
4. Движения плоскости. Группа движений. Подгруппы группы движений, ее инварианты. Равные фигуры.
5. Гомотетия плоскости. Группа гомотетий. Свойства гомотетий.
6. Преобразование подобия плоскости. Группа подобий, ее инварианты. Подгруппы группы подобий. Подобные фигуры.
7. Плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в трехмерном евклидовом пространстве.

8. Параллельное проектирование. Изображение плоских фигур в параллельной проекции.

#### **Раздел 5. «Математический анализ»**

1. Функция. Композиция функций, обратная функция. Классификация функций по их свойствам.

2. Предел функции в точке. Свойства функций, имеющих конечный предел. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

3. Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности (единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности, предел монотонной последовательности, теорема Больцано-Вейерштрасса).

4. Дифференцируемость функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной функции одной переменной. Правила и формулы дифференцирования.

5. Экстремум функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия экстремума.

6. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

7. Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов.

#### **Раздел 6. «Теория функций комплексного переменного»**

1. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.

#### **Раздел 7. «Дифференциальные уравнения»**

1. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

#### **Раздел 8. «Общая физика»**

1. Пространство и время в нерелятивистской физике. Системы отсчёта. Кинематика частицы. Преобразования Галилея, их кинематические следствия.

2. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона, границы их применимости. Принцип относительности Галилея.

3. Законы сохранения в нерелятивистской механике. Их связь со свойствами симметрии пространства и времени.

4. Механические колебания. Свободные колебания линейного гармонического осциллятора. Колебания при наличии трения.

5. Вынужденные колебания линейного гармонического осциллятора. Резонанс.

6. Кинематика вращательного движения. Связь линейных и угловых кинематических параметров.

7. Твёрдое тело. Момент силы, момент импульса. Момент инерции. Теорема Гюйгенса. Уравнения движения твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса.

8. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля неподвижных зарядов. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского – Гаусса.

9. Работа сил поля при перемещении заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Градиент потенциала и напряжённость поля.

10. Энергия взаимодействия системы зарядов и энергия электростатического поля. Электростатическое поле при наличии проводников. Электроёмкость.

11. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряжённость магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока.

12. Сила Ампера. Сила Лоренца. Работа, совершаемая при перемещении

проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток.

13. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Самоиндукция.

14. Магнитное поле в веществе. Диа-пара- и ферромагнетизм. Явление магнитного гистерезиса.

15. Электромагнитные волны, их свойства. Объёмная плотность и поток энергии электромагнитного поля.

16. Интерференция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция света. Дифракционная решётка.

17. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации.

18. Равновесное тепловое излучение и его законы.

19. Фотоэффект и световое давление с точки зрения фотонной теории света.

20. Опыты Резерфорда, планетарная модель атома. Составные элементы ядра. Основные характеристики ядер. Свойства ядерных сил.

21. Радиоактивность. Характеристики и виды радиоактивных превращений. Природа альфа-, бета- и гамма-превращений. Нейтрино.

22. Ядерные реакции деления и синтеза. Ядерная энергетика.

23. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первый закон термодинамики.

24. Тепловые двигатели. Цикл Карно. Максимальный коэффициент полезного действия тепловых двигателей.

25. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла по скоростям для классической системы.

### **Перечень и тематика практических заданий**

#### **Разделы 1-3. «Алгебра», «Теория чисел», «Числовые системы»**

1. Метод математической индукции.
2. Систематические числа.
3. Корни многочлена. Кратность многочлена.
4. Освобождение от алгебраической иррациональности в знаменателе дроби.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
6. Арифметические приложения теории сравнений.
7. Нахождение собственных значений.
8. Решение уравнений в целых числах.

#### **Раздел 4. «Геометрия»**

1. Линейная зависимость и независимость векторов.
2. Применение скалярного произведения векторов к решению метрических задач (вычисление расстояний, углов).
3. Применение векторного произведения векторов к вычислению площади треугольника, многоугольника.
4. Применение смешанного произведения векторов к вычислению объемов тетраэдра, многогранника.
5. Применение движений плоскости к решению задач на построение, доказательство.
6. Применение преобразования подобия плоскости к решению задач на вычисление, построение.
7. Взаимное расположение прямой и плоскости, на вычисление угла между прямой и плоскостью.
8. Построение сечений многогранников (метод следов, метод соответствий).

**Разделы 5-7. «Математический анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения»**

1. Полное исследование функции, построение графика
2. Экстремум функции двух переменных.
3. Первообразная и неопределенный интеграл. Вычисление неопределенных интегралов.
4. Геометрические приложения определенного интеграла.
5. Вычисление двойного интеграла.
6. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных рядов.
7. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда.
8. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
9. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков.

**Раздел 8. «Общая физика»**

**1. Механика**

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика материальной точки и системы материальных точек.
3. Статика.
4. Законы сохранения.
5. Механика твердого тела.
6. Колебания и волны.
7. Всемирное тяготение.

**2. Электродинамика**

1. Электростатическое поле.
2. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля.
3. Постоянный электрический ток.
4. Постоянное магнитное поле в вакууме.
5. Магнитное поле в веществе.
6. Электромагнитная индукция.
7. Электромагнитные колебания и волны.

**3. Оптика**

1. Интерференция света.
2. Дифракция света.
3. Поляризация света.
4. Дисперсия и поглощение света.

**4. Квантовая физика**

1. Внешний фотоэффект.
2. Эффект Комптона.
3. Тепловое излучение.
4. Строение и свойства атомов.
5. Основы квантовой теории атомов и молекул.
6. Строение и свойства атомных ядер.
7. Ядерные реакции.
8. Радиоактивность.

**5. Молекулярная физика термодинамика**

1. Молекулярно-кинетическая теория вещества.
2. Явления переноса.
3. Основы термодинамики.
4. Реальные газы и жидкости.

Для успешной сдачи государственного экзамена студент должен посетить

предэкзаменационную консультацию по вопросам программы государственного экзамена. Предэкзаменационная консультация включается в расписание государственной итоговой аттестации, которое утверждается не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения государственного экзамена.

Подготовку к государственному экзамену следует начинать с ознакомления с программой государственного экзамена, которая доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

При подготовке к ответу на вопросы билета государственного экзамена в бланке для устного ответа необходимо составить развернутый план, ориентируясь на материалы программы. При необходимости отдельные фрагменты ответа можно привести полностью (например, определения используемых понятий). Ответ на вопрос билета нужно начинать с общих положений и постепенно переходить к значимым деталям.

Важными показателями грамотного ответа на государственном экзамене являются: структурированное и четкое изложение теоретического материала, выраженная авторская позиция, демонстрация поиска решений в нестандартных практико-ориентированных ситуациях, логичность, четкость при определении используемых понятий, умение делать выводы; стилистически грамотная речь.

### **Требования, предъявляемые к знаниям, навыкам выпускника и критерии оценки результатов ответов на государственном экзамене**

В критерии оценки, определяющей уровень и качество подготовки выпускника, его профессиональной компетенции, входит:

- уровень освоения выпускником материала, предусмотренного учебными программами дисциплин;
- уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой;
- уровень знаний и умений, позволяющий решать типовые задачи профессиональной деятельности;
- обоснованность, чёткость, полнота изложения ответов.

Оценка выставляется по четырёхбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

### ***Критерии оценки знаний результатов ответов на теоретические вопросы на государственном экзамене***

Оценка **«отлично»**: выставляется за полный безошибочный ответ, при условии правильного ответа на каждый вопрос членов экзаменационной комиссии. Студент должен правильно определять понятия и категории, выявлять основные тенденции и противоречия, свободно ориентироваться в теоретическом материале.

Оценка **«хорошо»**: выставляется за правильный и достаточно полный, не содержащий ошибок ответ, а также в случае затруднения студента при ответе на вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при недостаточно полном объеме ответа, при наличии фактических ошибок, а также в случае, когда студент не может ответить на вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае отсутствия необходимых теоретических знаний.

### **Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся их числа инвалидов**

1.1. Для обучающихся их числа инвалидов государственная итоговая аттестация

(ГИА) проводится в ФГБОУ ВО «СахГУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее – индивидуальные особенности).

1.2. При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

1.2.1. проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно со студентами, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных студентов при прохождении ГИА;

1.2.2. присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего студентам инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами ГЭК);

1.2.3. пользование необходимыми студентам инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

1.2.4. обеспечение возможности беспрепятственного доступа студентам инвалидам в аудитории, туалетные и другие помещения, а так же их пребывание в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений);

1.3. Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «СахГУ» по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения студентов инвалидов в доступной для них форме.

1.4. По письменному заявлению студента инвалида продолжительность сдачи государственного итогового аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

1.4.1. продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

1.4.2. продолжительность подготовки студента к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

1.4.3. продолжительность выступления студента при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

1.5. В зависимости от индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «СахГУ» обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного итогового аттестационного испытания:

*а) для слепых:*

1.5.1. задания и иные материалы для сдачи государственного итогового аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

1.5.2. письменные задания выполняются студентами на бумаге с рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

1.5.3. при необходимости студенту предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

*б) для слабовидящих:*

1.5.4. задания и иные материалы для сдачи государственного итогового аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

1.5.5. обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

1.5.6. при необходимости студенту предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у студентов;

*в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:*

1.5.7. обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

1.5.8. по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

*г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):*

1.5.9. письменные задания выполняются студентами на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

1.5.10. по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме;

1.6. Студент инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у студента индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института). В заявлении студент указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного итогового аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного итогового аттестационного испытания).

## Порядок подачи и рассмотрения апелляций

1.7. По результатам государственного экзамена выпускник имеет право подать письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного итогового аттестационного испытания и (или) о несогласии с результатами государственного экзамена.

1.8. Апелляция подается лично выпускником в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного экзамена.

1.9. Для рассмотрения апелляции секретарь апелляционной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного экзамена, а также письменные ответы выпускника.

1.10. Апелляция рассматривается не позднее двух рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и выпускник, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения выпускника, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления выпускника, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью выпускника.

1.11. При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного итогового аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного экзамена не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного испытания;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного экзамена подтвердились и повлияли на результат государственного испытания.

В этом случае результат проведения государственного экзамена подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Выпускнику предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные директором института.

1.12. При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

об отклонении апелляции и сохранения результата государственного экзамена;

об удовлетворении апелляции и выставления иного результата государственного аттестационного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата экзамена и выставления нового.

1.13. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

1.14. Повторное проведение государственного экзамена осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии со стандартом.

1.15. Апелляция на повторное проведение государственного экзамена не принимается.

## Список основной и дополнительной литературы

### Основная литература:

1. Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : учебное пособие для вузов / С. В. Ларин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05567-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454465> [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20243>
2. Веселова, Л.В. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2014. — 107 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73214>
3. Окунев, Л.Я. Высшая алгебра [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/289>
4. Ляпин, Е.С. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/246>
5. Виноградов, И.М. Основы теории чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/46>
6. Смолин, Ю.Н. Числовые системы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84194>
7. Постников, М.М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/318>
8. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/430>
9. Шабунин, М.И. Теория функций комплексного переменного [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Шабунин, Ю.В. Сидоров. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 303 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84089>
10. Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126>
11. Бибииков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1542>.
12. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 1 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05451-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454254>.
13. Бордовский, Г. А. Общая физика в 2 т. Том 2 : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454455>.

### Дополнительная литература:

1. Михин, М. Н. Линейная алгебра. Ч. 2. Системы линейных уравнений : учебное пособие / М. Н. Михин, С. П. Курдина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 91

с. — ISBN 978-5-4497-1587-6 (ч. 2), 978-5-4497-1402-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119112.html>

2. Гриценко, Л. В. Теория функций комплексного переменного : учебное пособие / Л. В. Гриценко, В. Н. Ефименко, Г. С. Костецкая. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 73 с. — ISBN 978-5-4497-1687-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122227.html>

3. Цыбуля Л.М. Алгебра: основные структуры алгебры, линейная алгебра. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Цыбуля Л.М., Ширшова Е.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2022.— 112 с.— Режим доступа: <https://ipr-smart.ru/122485>

4. Завьялов, О. Г. Сборник заданий по математическому анализу: учебное пособие : практикум / О. Г. Завьялов. — Челябинск : Южно-Уральский технологический университет, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-6044299-4-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109149.html>

5. Захарова, Т. Э. Математический анализ : учебное пособие / Т. Э. Захарова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117101.html>

6. Гриценко, Л. В. Теория функций комплексного переменного : учебное пособие / Л. В. Гриценко, В. Н. Ефименко, Г. С. Костецкая. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 73 с. — ISBN 978-5-4497-1687-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122227.html>

7. Абрамян, М. Э. Лекции по интегральному исчислению функций одной переменной и теории рядов / М. Э. Абрамян. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 261 с. — ISBN 978-5-9275-3828-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117154.html>

8. Кушев, А. Б. Интегральное исчисление. Неопределенный и определенный интеграл : учебно-методическое пособие / А. Б. Кушев, С. С. Сумера, В. А. Шаруда. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 95 с. — ISBN 978-5-7731-0977-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118612.html>

9. Герцык, С. И. Теплофизика металлургических процессов : учебное пособие / С. И. Герцык, К. С. Шатохин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-4497-1764-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123543.html>

10. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116450.html>

11. Горячев, Б. В. Общая физика. Оптика. Практические занятия : учебное пособие для вузов / Б. В. Горячев, С. Б. Могильницкий. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00778-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451305>.

12. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105768.html>

13. Калашников, Н. П. Основы физики. В 2 томах. Т.1 / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 543 с. — ISBN 978-5-00101-073-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109453.html>

14.

**а) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. [http://citforum.ru/operating\\_systems/sos/contents.shtml](http://citforum.ru/operating_systems/sos/contents.shtml);

2. <http://www.e-reading.co.uk/book.php?book=89564>;

3. <http://it-ebooks.ru/>

4. [http://ph4s.ru/books\\_pc.html](http://ph4s.ru/books_pc.html)

5. [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.74.12/](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.12/)

6. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6)  
[http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6)

**б) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Математика» (<http://window.edu.ru>)

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Физика» (<http://window.edu.ru>)

3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.n-t.ru>)

4. <http://edu.ru>/Российское образование - федеральный портал