



## Рабочая программа дисциплины

Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

**направление подготовки:** 01.06.01 Математика и механика

**направленность** «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Майкоп, 2020

Факультет Математики и компьютерных наук

Кафедра Математического анализа и методики преподавания математики

Составитель (разработчик) программы: зав. кафедрой математического анализа и методики преподавания математики, д. физ.-мат. наук, доц. М.М. Шумафов 

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики от « 30 » июня 2020 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой: д. физ.-мат. наук, доц. М.М. Шумафов



Согласовано:

Председатель УМК факультета:

доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент Ш.Т. Меретуков 

## Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» относится к базовой части Блока 4 дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, педагогика высшей школы, методология научного исследования, информационные технологии в науке и образовании, асимптотические свойства решений нелинейных неавтономных обыкновенных дифференциальных уравнений, полиномиальные векторные поля на плоскости, педагогическая практика, исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е./ 108 ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа – 10 ч.,

занятия семинарского типа (семинары) – 0 ч.,

*(занятия семинарского типа - семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы)*

контроль самостоятельной работы – 0 ч.,

иная контактная работа – 0 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 ч.,

СР – 53 ч.,

контроль – 45 ч.

Ключевые слова: государственная итоговая аттестация в аспирантуре, среда аспиранта, электронное портфолио аспиранта, дистанционное обучение в аспирантуре.

### 1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Цель дисциплины государственного экзамена: определение соответствия результатов освоения аспирантами основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров требованиям федерального образовательного стандарта (далее ФГОС) по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика.

Задачи дисциплины государственного экзамена является оценка:

- соответствия универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта требованиям ФГОС по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика;
- профессиональных знаний, умений и навыков аспиранта по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика;
- функциональных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям на основе полученных знаний и освоенных компетенций.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Результаты обучения
<p><i>УК-1</i> способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p><i>Знает:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях, методы решения исследовательских и практических задач;</p> <p><i>Умеет:</i> анализировать и оценивать современные научные достижения, в том числе в междисциплинарных областях, анализировать методологические проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач, предлагать альтернативные варианты их решения;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками генерирования новых идей и подходов к решению исследовательских и практических задач индивидуально и в коллективе, навыками критического восприятия информации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссий</p>
<p><i>УК-2</i> способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p><i>Знает:</i> современные концепции философии науки, стадии эволюции науки, основания научной картины мира, специфику междисциплинарного подхода к осуществлению комплексных исследований;</p> <p><i>Умеет:</i> использовать знания в области истории и философии науки для анализа и оценивания фактов и явлений, использовать методы организации междисциплинарных исследований при оценке современных научных концепций и теорий;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками планирования и осуществления комплексного исследования на основе целостного системного научного мировоззрения</p>
<p><i>УК-3</i> готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><i>Знает:</i> технологии организации работы исследовательских коллективов для решения научных и научно-образовательных задач, специфику представления результатов решения научных и научно-образовательных задач российскими и международными исследовательскими коллективами;</p> <p><i>Умеет:</i> оформлять результаты научной деятельности российских и международ-</p>

	<p>ных исследовательских коллективов, решать научные и научно-образовательные задачи в рамках коллективных исследовательских проектов;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками организации работы исследовательского коллектива для решения научных и научно-образовательных задач, навыками оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач;</p>
<p><i>УК-4</i> готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><i>Знает:</i> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках, стилистические особенности представления результатов научной деятельности на государственном и иностранном языках;</p> <p><i>Умеет:</i> следовать основным нормам и моделям языкового поведения, принятым в научном общении, анализировать и интерпретировать научные тексты на государственном и иностранном языках;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками эффективной коммуникации и технологиями успешных публичных выступлений, навыками критической оценки различных коммуникативных стратегий и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</p>
<p><i>УК-5</i> способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><i>Знать:</i> подходы к планированию и организации собственной профессиональной деятельности и личностного развития</p> <p><i>Уметь:</i> формулировать цель и задачи личностного и профессионального развития и условия их достижения, планировать собственное профессиональное развитие с учетом индивидуально-личностных особенностей и актуальных тенденций в профессиональной области</p> <p><i>Владеть:</i> навыками самоорганизации и планирования профессиональной деятельности, навыками оценки профессионально значимых качеств и результатов профессиональной деятельности</p>
<p><i>ОПК-2</i> готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><i>Знает:</i> философские основания педагогических теорий и методов, нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования, закономерности и формы организации педагогического процесса, методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельно-</p>

	<p>сти на занятиях различного вида, различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств</p> <p><i>Умеет:</i> обосновывать философские основания педагогических теорий и методов, обосновывать выбор методов и форм организации педагогического процесса, разрабатывать научно-методическое обеспечение учебных курсов, дисциплин (модулей) программ высшего образования (бакалавриат, магистратура)</p> <p><i>Владеет:</i> навыками проведения различных форм занятий, навыками диагностики уровня сформированности компетенций у обучающихся</p>
<i>ПК-4</i> способность учитывать современные тенденции в преподавании математических дисциплин	<p><i>Знает:</i> методику преподавания математических дисциплин</p> <p><i>Умеет:</i> учитывать современные тенденции в преподавании математических дисциплин</p>
<i>ПК-5</i> готовность к участию в учебно-методической работе в сфере образования	<p><i>Знает:</i> методику, основные подходы, принципы и методы преподавания математики;</p> <p><i>Владеет:</i> навыками в учебно-методической работе в сфере образования</p>

## 2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 2.1. Объем дисциплины «Научно-исследовательская деятельность»  
общая трудоемкость: 3 з.е. / 108 ч.

Форма обучения очная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		VIII			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108			
Контактная работа:					
занятия лекционного типа	10	10			
занятия семинарского типа (семинары)	-	-			
контроль самостоятельной работы	-	-			
иная контактная работа	-	-			
контролируемая письменная работа	-	-			
контроль	45	45			
Самостоятельная работа (СР)	53	53			
Курсовая работа (проект)	-	-			
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)	экзамен	экзамен			

### 3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы  
 Форма обучения очная  
 Семестр VIII

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
1.	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.		2				14
2.	Общая теория линейных уравнений и систем (фундаментальная матрица Коши, формула Лиувилля – Остроградского, метод вариации постоянных и др.).		2				14
3.	Краевая задача для линейного уравнения или системы уравнений. Функция Грина. Представление решения краевой задачи.		2				14
4.	Задача Штурма-Лиувилля для уравнения второго порядка. Свойства собственных функций.		1				14
5.	Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка. Характеристики. Задача Коши		1				14
6.	Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона и методы их решения. Свойства решений (принцип максимума, гладкость, теоремы о среднем и др.).		1				14
7.	Задача Коши и начально-краевые задачи для уравнения теплопроводности и методы их решения. Свойства решений (принцип максимума, бесконечная скорость распространения, функции источника и др.).		1				14

Итого:		108	10				98
--------	--	-----	----	--	--	--	----

#### 4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	1	Проработка лекции самостоятельно
2	Общая теория линейных уравнений и систем (фундаментальная матрица Коши, формула Лиувилля – Остроградского, метод вариации постоянных и др.).	2	Опрос
3	Краевая задача для линейного уравнения или системы уравнений. Функция Грина. Представление решения краевой задачи.	3	Анализ занятий
4	Задача Штурма-Лиувилля для уравнения второго порядка. Свойства собственных функций.	4	Реферат
5	Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка. Характеристики. Задача Коши	5	Реферат
6	Задачи Дирихле и Неймана для уравнения Пуассона и методы их решения. Свойства решений (принцип максимума, гладкость, теоремы о среднем и др.).	6	Опрос
7	Задача Коши и начальнo-краевые задачи для уравнения теплопроводности и методы их решения. Свойства решений (принцип	7	Опрос

	максимума, бесконечная скорость распространения, функции источника и др.).		
--	--	--	--

#### 4.1. Темы курсовых работ (проектов).

Курсовые работы или семестровые задания не предусмотрены

#### 4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием:

1. учебно-методического обеспечения дисциплины;
2. ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

1. Арнольд В.Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения, 2013.
2. Ушхо А.Д. Полиномиальные дифференциальные системы на плоскости: прямые, линейные изоклины, оси симметрии, особые точки на экваторе сферы Пуанкаре (Автореферат на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук) / А.Д.Ушхо. – Воронеж, 2011. – 18с.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое Описание
1	Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения / В. И. Арнольд. - Ижевск: Ижевская республиканская типография. 2013.
2	Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости / Б.П. Демидович.- М.: Изд-во Лань, 2008.
3	Леонов Г.А., Шумафов М.М. Методы стабилизации линейных управляемых систем/ Г.А. Леонов.- Санкт-Петербург:Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2005.
4	Коробко, В.И. Теория управления : учебное пособие / В.И. Коробко. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-238-01483-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117160">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117160</a>
5	Назарова, Т.М. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Т.М. Назарова, И.М. Пупышев, В.В. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 100 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576428">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576428</a>
6	Туганбаев, А.А. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / А.А. Туганбаев. – 4-е изд., стереотип. – Москва: Флинта, 2017. – 31 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103833">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103833</a>
7	Романко, В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: учебное пособие / В.К. Романко. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 346 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427921">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427921</a>
8	Коробова, Л.А. Теория динамических систем (теория и практика): учебное пособие / Л.А. Коробова, Ю.А. Сафонова. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 100 с.: граф., схем. – Режим доступа: по под-

	писке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482071">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482071</a>
9	Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. М.: Физматлит, 2000.

Таблица 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Барбашин Е. А. Функции Ляпунова / Е. А. Барбашин М.: Наука, 1970.
2	Малкин И. Г. Теория устойчивости движения/ И. Г. Малкин М.: Наука, 1964.
3	Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения/ Л.С. Понтрягин М.: Наука, 1967.
4	Филлипов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений / А.Ф. Филлипов. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004.
5	Эльсгольц Л.Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л.Э. Эльсгольц . – Спб.: Изд-во Лань, 2002.
6	Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука, 1963.
7	Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М.: Факториал, 2002.
8	Мельников А.В. Стохастический анализ и расчет производных ценных бумаг. М.: ТВП, 1997. Требования к научно-квалификационной работе (диссертации) и научному докладу.

Таблица 5.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1.	Википедия. [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия. <a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a> .
2.	<a href="http://www.biblioclub.ru/search.php?action=search&amp;first=1">http://www.biblioclub.ru/search.php?action=search&amp;first=1</a> - Университетская библиотека Online
3.	<a href="http://www.edubib.ru/books/books-psihiologia.html">http://www.edubib.ru/books/books-psihiologia.html</a> - Научная и учебная литература.
4.	Официальный сайт Министерства просвещения Российской Федерации ( <a href="https://edu.gov.ru/">https://edu.gov.ru/</a> )
5.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации ( <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a> ) ;

Таблица 5.4. Современные профессиональные базы данных и информационно справочные системы

№ п/п	Наименование
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>
2.	ООО «Фактор Плюс» (СПС «Консультант Плюс») <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>
3.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>
4.	ЭБС АГУ: <a href="http://adygnet.bibliotech.ru">http://adygnet.bibliotech.ru</a>
5.	Проект Евклид <a href="https://www.projecteuclid.org/">https://www.projecteuclid.org/</a> Платформа для размещения различных научных материалов по теоретической и прикладной математике, а также по стати-

	стике.
6.	Springer Nature Experiments <a href="https://experiments.springernature.com/">https://experiments.springernature.com/</a> Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний

## 6. Процедура проведения государственного экзамена

Аспиранты должны быть ознакомлены с программой государственного экзамена не позднее, чем за шесть месяцев до даты его проведения.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включённым в программу государственного экзамена. Аспирантам разъясняются принципы и порядок проведения экзамена, критерии оценки ответов, порядок апелляции и пересдач.

Процедура проведения государственного экзамена содержит:

- выбор обучающимся экзаменационного билета;
- подготовку письменного ответа в течении одного часа;
- устное до 30 минут сообщение обучающимся членам государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК);
- вопросы членов ГЭК и ответы обучающихся на них;
- закрытое обсуждение членами ГЭК результатов и вынесение решение об уровне ответов в форме оценки;
- публичное оглашение результатов государственного экзамена. Результаты государственного аттестационного испытания объявляются в день его проведение.

## 7. Обеспечение государственного экзамена

Для обеспечения государственного экзамена формируется комплект экзаменационных билетов. Комплект билетов государственного экзамена содержит вопросы по ключевым проблемам, изучаемых в обязательных дисциплинах базовой и вариативной части учебного плана, позволяющий проверить уровень теоретической и практической подготовки выпускника и выявить систему профессиональных компетенций, сформированных в результате освоения содержания всех компонентов ОПОП по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика.

Экзаменационный билет состоит из трёх вопросов:

1. Вопрос по дисциплине «Дифференциальные уравнения»;
2. Вопрос по дисциплине «Динамические системы»;
3. Вопрос по дисциплине «Теория управления».

### **Перечень вопросов государственного экзамена:**

#### **1. Дифференциальные уравнения:**

1. Теорема Пикара о существовании и единственности решения для нормальной системы уравнений.
2. О продолжении решения, определяемого теоремой Пикара.
3. Теорема Пикара для линейной системы дифференциальных уравнений.
4. Теорема Пикара для уравнения n-го порядка.
5. Теорема Пикара для линейного уравнения n-го порядка.
6. Теорема о непрерывной зависимости решения нормальной системы от параметров.
7. Теорема о непрерывной зависимости решения нормальной системы от начальных данных.
8. Теорема о дифференцируемости решения по начальным данным.
9. Теорема Арцеля.
10. Теорема Пеаносуществования решения дифференциального уравнения с непрерывной правой частью (Теорема Пеано).
11. Теорема Пеано для нормальной системы.
12. Основные понятия теории устойчивости.

13. Общие теоремы об устойчивости линейных систем.
14. Устойчивость линейных однородных систем.
15. Устойчивость линейной дифференциальной системы с постоянной матрицей.
16. Критерий Рауса-Гурвица.
17. Критерий Михайлова.
18. Лемма Гронуолла-Беллмана.
19. Устойчивость линейной дифференциальной системы с почти постоянной матрицей.
20. Приведенная система.
21. Знакоопределенные функции.
22. Первая теорема Ляпунова (теорема об устойчивости).
23. Вторая теорема Ляпунова (теорема асимптотической об устойчивости).
24. Третья теорема Ляпунова (теорема о неустойчивости).
25. Теорема Четаева.
26. Асимптотическая устойчивость в целом.
27. Экспоненциальная устойчивость.
28. Теорема Персидского.
29. Устойчивость квазилинейных систем.
30. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
31. Устойчивость по Лагранжу.
32. Системы с конвергенцией.
33. Диссипативные системы.
34. Уравнения в вариациях.
35. Орбитальная устойчивость.

## **2. Динамические системы:**

1. Дать определение динамической системы. Сформулировать общие свойства динамических систем. Уравнения состояния динамической системы.
2. Однопараметрические группы преобразований.
3. Основные классы движения. Инвариантность множества. Теорема о точках покоя.
4. Локальная структура динамической системы.
5. Предельные свойства динамических систем.
6. Иррациональная обмотка тора.
7. Одномерные динамические системы. Критерии устойчивости.
8. Двумерные динамические системы. Классификация точек покоя двумерных стационарных линейных систем.
9. Трехмерные динамические системы. Классификация точек покоя трехмерных стационарных линейных систем.
10. Локальный анализ нелинейных динамических систем. Теорема Гробмана-Хартмана.

## **3. Теория управления:**

1. Математическая модель линейного объекта управления. Уравнение состояния. Передаточная функция и частотная характеристика линейной системы.
2. Устойчивость движения по Ляпунову. Теоремы Ляпунова об устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости движения.
3. Устойчивость линейных систем. Критерий асимптотической устойчивости линейной системы. Критерии Рауса-Гурвица и Эрмита-Михайлова об устойчивости стационарных линейных систем.
4. Постановка задачи управления. Задача программного управления. Регулятор Уатта.
5. Управляемость и достижимость. Критерий управляемости. Критерий достижимости.
6. Обратная связь в системах управления. Закон управления.
7. Стационарные и нестационарные объекты управления.

8. Каноническое представление линейной управляемой системы с скалярным входом и скалярным выходом.
9. Наблюдаемость и идентифицируемость. Теорема двойственности Калмана.
10. Модальное управление. Теорема о размещении собственных чисел. Теорема о стабилизации стационарной линейной системы.

### **Критерии оценивания ответа выпускника**

Государственный экзамен носит комплексный междисциплинарный характер и ориентирован на выявление целостной системы профессиональных компетенций выпускника, сформированных в результате освоения содержания всех компонентов ОПОП по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика.

Показатели оценивания ответов выпускника отражают:

- знание программы выпускника;
- научный и общий кругозор выпускника;
- умение связывать теоретические вопросы с практикой;
- умение объяснять научные факты с точки зрения её новейших достижений;
- умение привлекать материалы смежных наук;
- понимание связи предмета с требованиями его преподавания в ВУЗе;
- степень овладения практическими знаниями и умениями;
- степень самостоятельности в суждениях;
- навыки владения устной речью;
- уровень знания методики преподавания предмета;
- прочие знания, умения и навыки, исходя из особенностей (специфики) направления подготовки.

### **Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена**

1. Оценка «Отлично» выставляется, если выпускник продемонстрировал сформированность компетенций и может реализовывать их в профессиональной деятельности преподавателя-исследователя; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает ответ, без ошибок; ответ не требует дополнительных вопросов; речь хорошая, владение 34 профессиональной терминологией свободное; не испытывает затруднений с ответом при видоизменении задания. Компетенции сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции.

2. Оценка «Хорошо» выставляется, если выпускник продемонстрировал сформированность компетенций и может реализовывать их в профессиональной деятельности преподавателя-исследователя без существенных ошибок; профессиональной терминологией владеет на достаточном уровне; грамотно, логично и по существу излагает ответ, не допускает существенных ошибок и неточностей в ответе на вопросы, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Формирование компетенций достигает продвинутого уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции.

3. Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если выпускник усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных особенностей, деталей, допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала, материал не систематизирован, недостаточно правильно сформулирован, речь в основном грамотная, но бедная; владеет минимально достаточным уровнем компетенций. Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции.

4. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если выпускник не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки; основное содержание материала не раскрыто; владение профессиональной терминологией слабое. Оценка неудовлетворительно выставляется, если аспирант отказался отвечать, хотя бы на один из вопросов би-

лета. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции.

## **8. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).**

Государственный экзамен проводится по расписанию государственной итоговой аттестации.

Состав государственной экзаменационной комиссии определяется порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам подготовки кадров высшей квалификации ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет».

Содержание государственного экзамена доводится до сведения аспирантов не позднее, чем за 6 месяцев в составе программы государственной итоговой аттестации.

Для проведения экзамена формируются билеты.

Государственный экзамен проводится в устной форме с подготовкой письменного конспекта ответа.

Одновременно в аудитории, где проводится государственный экзамен находятся не более 5 аспирантов.

Аспиранты входят в аудиторию, где проводится ГИА по одному, выбирают билет, называют номер билета.

Номер билета и фамилию аспиранта фиксирует секретарь государственной экзаменационной комиссии. Аспиранты готовятся к ответу по билету в течение 1 часа.

Продолжительность ответа по билету не должна составлять более 30 минут. После ответа аспиранту могут быть заданы дополнительные вопросы по содержанию билета. Завершив ответ, аспирант покидает аудиторию и ожидает решения государственной экзаменационной комиссии.

После ответа всех аспирантов государственная экзаменационная комиссия принимает решение об оценках, приглашает аспирантов и объявляет оценки и дает качественный анализ ответов.

Аспирант имеет право апеллировать решение государственной аттестационной комиссии.

### **Процедура проведения государственных аттестационных испытаний (государственный экзамен) с использованием системы дистанционного обучения и видеоконференции**

1. Фонд оценочных средств государственного экзамена должен быть достаточным для проверки сформированности компетенций, закреплённых за этой формой ГИА в компетентностной модели выпускника. В Адыгейском государственном университете указанный фонд для проведения государственного экзамена с использованием дистанционных образовательных технологий как правило включает в себя:

- базу тестовых заданий, соответствующих содержанию государственного экзамена, определённому в программе ГИА;

- кейсовые задания, представляющие собой описание проблемной ситуации из сферы профессиональной деятельности, требующей решения.

2. Продолжительность тестовой части государственного экзамена рекомендуется установить в пределах 30 минут. Объем теста для объективной оценки учебных результатов обучающихся должен быть равен примерно 20-30 вопросам.

3. Требования к кейсовым заданиям (практическим заданиям). Кафедрой должно быть разработано такое количество заданий, чтобы превышать количество обучающихся в подгруппе для сдачи государственного экзамена. Задание должно быть практико-ориентированным,

позволяющим выявить компетенции обучающихся, которые проверяет государственный экзамен.

4. При подготовке к государственной аттестации аспиранты знакомятся с программой ГИА, но не с конкретными оценочными материалами, которые будут использоваться на государственном экзамене. Допускается проведение пробного тестирования и решения кейсовых заданий, но для этого должны быть разработаны отдельные оценочные средства. Комплект пробных средств, как правило, включает в себя пробный тест, состоящий из 10 вопросов и пробные практические задания (примерно 2 задания). Комплект пробных оценочных средств одинаковый для всех выпускников.

5. Для организации государственного экзамена создается курс Государственная итоговая аттестация в системе дистанционного обучения АГУ. До начала государственного экзамена курс содержит программу государственной аттестации, комплект пробных оценочных средств. На курс записываются все студенты выпускной группы не позднее, чем за 14 дней до начала ГИА. Контрольный тест скрыт от обучающихся. В момент проведения государственного экзамена для студентов соответствующей подгруппы тест открывается во время проведения экзамена, утвержденное расписанием ГИА на период, определенный продолжительностью теста (30 минут).

6. Государственный экзамен организуется с использованием видеоконференцсвязи (далее - ВКС) и системы дистанционного обучения АГУ. Заведующий кафедрой организует ВКС (при необходимости подает заявки на помещение и оборудование, информирует членов комиссии об особенностях и форме проведения ГИА).

7. Заведующий кафедрой или уполномоченное им лицо организует консультацию для обучающихся по форме проведения ГИА, проверяет возможности обучающихся использовать ВКС не позднее, чем за 14 дней до проведения ГИА. Приглашение на консультацию распространяется через куратора группы выпускников. После инструктажа обучающиеся получают приглашения на видеоконференции для проведения консультации по содержанию экзамена и ВКР, проведению государственного экзамена и защиты ВКР.

8. Консультации экзаменаторов по содержанию ГИА также проводятся в форме ВКС в установленное расписанием ГИА время.

9. В день государственного экзамена заведующий кафедрой организует ВКС с приглашением председателя, членов ГИА, секретаря ГИА и обучающихся. Конференция открывается за 30 минут до времени начала государственного экзамена. В это время заведующий кафедрой или уполномоченное им лицо должны проверить: - наличие и работу техники в соответствии с требованиями, установленными настоящими рекомендациями; - допуск обучающегося к прохождению государственного аттестационного испытания на основе приказа о допуске к ГИА; - готовность обучающихся и членов ГЭК к работе; - возможность осуществления записи заседаний ГЭК. Секретарь ГИА берет слово и организует проверку документов, удостоверяющих личность, у каждого обучающегося. Обучающийся демонстрирует паспорт с разворотом на странице с фотографией таким образом, чтобы комиссия могла видеть и читать машинописный текст на документе. Каждый обучающийся работает без выключения камеры на протяжении всего государственного экзамена.

10. После подтверждения личности обучающихся экзаменатором открывается доступ к тестированию в системе СДО. Обучающиеся авторизуются с использованием персональных логинов и паролей, проходят тест в установленное время.

11. По завершению тестирования для каждого обучающегося в системе дистанционного обучения открывается доступ к практическому заданию. Каждый обучающийся получает свое практическое задание.

12. Обучающийся получает 30 минут на решение практического задания. Ответ представляется обучающимся в письменном виде в системе дистанционного обучения.

13. По завершении работы комиссия осуществляет проверку ответов на практические задания и тесты, обсуждает результаты государственного экзамена и принимает решение по отметкам обучающихся.

14. Качественная оценка прохождения студентами государственного экзамена и отметки оглашаются в режиме ВСК.

15. Секретарь ГИА протоколирует государственный экзамен и сдает документацию по установленным в регламенте проведения ГИА требованиям.

## **9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по АОПВО осуществляется в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации». Текущая и промежуточная аттестации служат основным средством обеспечения в учебном процессе обратной связи между преподавателем и студентом с ОВЗ/инвалидностью, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Текущая аттестация представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать как изучение отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов). Промежуточная аттестация позволяет оценить совокупность знаний и умений, а также формирование определенных компетенций.

К формам текущего контроля относятся: собеседование, коллоквиум, тест, проверка контрольных работ, рефератов, эссе и иных творческих работ, опрос студентов на учебных занятиях, отчеты обучающихся по НИД и др.

Текущий контроль результатов обучения рекомендуется осуществлять преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.

Формы и сроки проведения текущего контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов текущий контроль проводится в несколько этапов.

К формам промежуточного контроля относятся: зачет, экзамен, защита отчета (по практикам, научно-исследовательской работе и т.п.), и др.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачетам/ экзаменам, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене, а также может проводиться в несколько этапов.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей образовательной программе, адаптированной для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц, разработанной на основе

основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП) Адыгейского государственного университета (далее - АОПВО). Фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов, тесты и компьютерные тестирующие программы, примерную тематику эссе и рефератов и т.п. Указанные фонды оценочных средств позволяют оценить степень сформированности компетенций обучающихся на каждом этапе освоения образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация выпускников высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения адаптированной ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление в полном объеме в соответствии с образовательной программой.

Если обучающийся инвалид или лицо с ограниченными возможностями здоровья письменно не заявил о создании специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации, то данный подраздел полностью включается в АОПВО из соответствующей образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) высшего образования.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

АГУ, реализующий образовательную программу по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность: Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для организации учебно-воспитательного процесса по данной адаптированной образовательной программе высшего образования университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся с ОВЗ инвалидов, предусмотренных индивидуальным учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническое обеспечение включает специальные помещения, представляющие собой: – учебные аудитории для проведения лекций, практических, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; – помещения для самостоятельной работы; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Территория Адыгейского государственного университета соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения маломобильных студентов, обеспечения доступа к зданиям и сооружениям, расположенным на нем.

Перечень материально-технического обеспечения:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотека (имеет рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам лицами с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: – наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих; – размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным

шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля); – присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; – обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы); – обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: – дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения); – обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

При использовании электронных изданий Университет обеспечивает каждого обучающегося лица с ОВЗ во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации лицами с ОВЗ и инвалидов.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Перечень лицензионного программного обеспечения (ПО): Microsoft Visual Studio.NET Ent Architect 2002 Win32 Eng Academic, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN, Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU (65170869), Photoshop Extended CS4 11.0 WIN AOO License RU, Photoshop Extended CS4 11.0 WIN AOO License RU, InDesign CS6 8.0 MLP AOO License RU (65161598);

Перечень свободно распространяемого ПО: Apache OpenOffice, LibreOffice, Google Apps, Lazarus, Eclipse, NetBeans, GIMP, Inkscape, NanoCAD 2.0, Paint.NET.

