



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Естественных и математических дисциплин



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
И.Н. Мищенко
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

С2.В.2 «Дифференциальные уравнения в механике»

специальность

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматизации»

Уровень высшего образования специалитет

Форма обучения: очная / заочная

Москва
2017

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Дифференциальные уравнения в механике», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Дифференциальные уравнения в механике»

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	владение математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры	Знать: основные понятия и их формализацию в виде дифференциальных уравнений Уметь: использовать дифференциальные уравнения при решении профессиональных задач Владеть: методами построения математической модели для профессиональных задач
ПК-30	способность участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: теоретические основы фундаментальных исследований Уметь: формализовать модели в виде дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач Владеть: методами содержательной интерпретации полученных результатов
ПК-31	способность создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	Знать: методы построения математических моделей
		Уметь: строить математические модели в механике
		Владеть: методами построения решений для дифференциальных уравнений в механике.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дифференциальные уравнения в механике» относится к базовой части учебного плана. Приступая к изучению дисциплины, обучающийся должен обладать знаниями, умениями и навыками в рамках программы курса математики, включая разделы «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Математический анализ».

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: «Основы эксплуатации судового оборудования и средств автоматизации», «Теория автоматического управления», «Судовое электрооборудование».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 43 е.з., 144 час.

Вид учебной работы	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	Всего часов	из них в семестре № 4	Всего часов	из них на курсе № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72	8	8
В том числе:				
Лекции	36	36	4	4
Практические занятия	36	36	4	4
Самостоятельная работа, всего	63	63	127	127
В том числе:				
Другие виды самостоятельной работы				
- текущий контроль	20	20	40	40
- подготовка к практическим занятиям	20	20	40	40
- проработка учебной литературы	23	23	47	47
Промежуточная аттестация: Экзамен	9	9	9	9

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины (лекции)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Краевые задачи	Постановка задач и их физическое содержание. Неоднородная краевая задача. Существование решения краевой задачи. Необходимое условие разрешимости краевой задачи.	6	1
2	Задачи, приводящие к уравнениям математической физики	Уравнение малых поперечных колебаний струны. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах. Уравнение теплопроводности и диффузии. Система уравнение гидродинамики. Уравнение акустики. Уравнения для напряженности электрического и магнитного поля в вакууме.	6	1
3	Основные типы уравнений математической физики	Классификация линейных относительно старших производных дифференциальных уравнений второго порядка. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.	6	1
4	Уравнения	Метод Даламбера. Физическая	6	1

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
	гиперболического типа	интерпретация, примеры. Задачи для ограниченного отрезка. Дисперсия волн. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.		
5	Уравнения параболического типа	Линейная задача о распространении тепла. Уравнение диффузии. Распространение тепла в стержне. Постановка краевой задачи. Принцип максимального значения. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Распространение тепла в пространстве, Распространение тепла в неограниченном стержне	6	
6	Уравнения эллиптического типа	Задачи, приводящие к исследованию решений уравнения Лапласа. Формулировка краевых задач. Уравнение Лапласа в Цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней и внешней окружностях. Решении задачи Дирихле для круга.	6	

4.2. Лабораторные работы Не предусмотрены учебным планом

4.3. Практические/семинарские занятия(семинары).

№ п/п	№ раз- дела дисцип- лины	Тематика практических занятий	Трудоёмк- ость (час.) очно/заоч- но
1.	1.	Тождество Лагранжа и формула Грина. Неоднородная краевая задача. Функция Грина краевой задачи.	4/1
2.	2	Классификация линейных относительно порядка. Приведение дифференциальных уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными к каноническому виду.	8/1
3.	3	Метод Даламбера. Задачи для ограниченного отрезка. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Уравнение электрических колебаний в проводах	8/1
4.	4	Распространение тепла в стержне. Постановка краевой задачи. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Распространение тепла в пространстве, Распространение тепла в неограниченном стержне.	8/1
5.	5	Уравнение Лапласа в сферических и цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для цилиндрической и сферической оболочек с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней- и внешней поверхностях. Решение	8

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоёмкость (час.) очно/заочно
		уравнения Лапласа в полосе.	

4.4. Тренажерная подготовка Не предусмотрена учебным планом

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Изучение дополнительного теоретического материала	<p>Написание конспекта по вопросам по пройденным темам:</p> <p>«Краевые задачи»: Постановка задач и их физическое содержание. Неоднородная краевая задача. Существование решения краевой задачи. Необходимое условие разрешимости краевой задачи.</p> <p>«Задачи, приводящие к уравнениям математической физики»: Уравнение малых поперечных колебаний струны. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах. Уравнение теплопроводности и диффузии. Система уравнение гидродинамики. Уравнение акустики. Уравнения для напряженности электрического и магнитного поля в вакууме.</p> <p>«Основные типы уравнений математической физики»: Классификация линейных относительно старших производных дифференциальных уравнений второго порядка. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>«Уравнения гиперболического типа»: Метод Даламбера. Физическая интерпретация, примеры. Задачи для ограниченного отрезка. Дисперсия волн. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.</p> <p>«Уравнения параболического типа»: Линейная задача о распространении тепла. Уравнение диффузии. Распространение тепла в стержне. Постановка краевой задачи. Принцип максимального значения. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Распространение тепла в пространстве, Распространение тепла в неограниченном стержне.</p> <p>«Уравнения эллиптического типа»: Задачи, приводящие к исследованию решений уравнения Лапласа. Формулировка краевых задач. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней и внешней окружностях. Решение задачи Дирихле для круга.</p>
2	Контрольная работа	<p>Выполняются индивидуальные контрольные работы по темам:</p> <p>«Краевые задачи»: Постановка задач и их физическое содержание. Неоднородная краевая задача. Существование решения краевой задачи.</p>

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
		<p>Необходимое условие разрешимости краевой задачи.</p> <p>«Задачи, приводящие к уравнениям математической физики»: Уравнение малых поперечных колебаний струны. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах. Уравнение теплопроводности и диффузии. Система уравнение гидродинамики. Уравнение акустики. Уравнения для напряженности электрического и магнитного поля в вакууме.</p> <p>«Основные типы уравнений математической физики»: Классификация линейных относительно старших производных дифференциальных уравнений второго порядка. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>«Уравнения гиперболического типа»: Метод Даламбера. Физическая интерпретация, примеры. Задачи для ограниченного отрезка. Дисперсия волн. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.</p> <p>«Уравнения параболического типа»: Линейная задача о распространении тепла. Уравнение диффузии. Распространение тепла в стержне. Постановка краевой задачи. Принцип максимального значения. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Распространение тепла в пространстве, Распространение тепла в неограниченном стержне.</p> <p>«Уравнения эллиптического типа»: Задачи, приводящие к исследованию решений уравнения Лапласа. Формулировка краевых задач. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней и внешней окружностях. Решение задачи Дирихле для круга.</p>
3	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и к экзамену	<p>Самостоятельное изучение учебной литературы из перечня основной и дополнительной учебной литературы по пройденным темам:</p> <p>«Краевые задачи»: Постановка задач и их физическое содержание. Неоднородная краевая задача. Существование решения краевой задачи. Необходимое условие разрешимости краевой задачи.</p> <p>«Задачи, приводящие к уравнениям математической физики»: Уравнение малых поперечных колебаний струны. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах. Уравнение теплопроводности и диффузии. Система уравнение гидродинамики. Уравнение акустики. Уравнения для напряженности электрического и магнитного поля в вакууме.</p> <p>«Основные типы уравнений математической физики»: Классификация линейных относительно старших производных дифференциальных уравнений второго порядка. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми</p>

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
		<p>переменными. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.</p> <p>«Уравнения гиперболического типа»:</p> <p>Метод Даламбера. Физическая интерпретация, примеры. Задачи для ограниченного отрезка. Дисперсия волн. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.</p> <p>«Уравнения параболического типа»:</p> <p>Линейная задача о распространении тепла. Уравнение диффузии. Распространение тепла в стержне. Постановка краевой задачи. Принцип максимального значения. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Распространение тепла в пространстве, Распространение тепла в неограниченном стержне.</p> <p>«Уравнения эллиптического типа»:</p> <p>Задачи, приводящие к исследованию решений уравнения Лапласа. Формулировка краевых задач. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней и внешней окружностях. Решение задачи Дирихле для круга.</p>

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Изучение дополнительного теоретического материала	Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебное пособие для вузов в 2-х т.- М.:Интеграл-Пресс, 2001. – 560 с.	Пискунов Н.С.
		Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2. Учеб. пособие для вузов. – 7-е изд. испр. – М.: ООО «Изд. Оникс», 2012.- 448 с.	П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко
2	Контрольная работа	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2. Учеб. пособие для вузов. – 7-е изд. испр. – М.: ООО «Изд. Оникс», 2012.- 448 с.	П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко
3	Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и к экзамену	Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебное пособие для вузов в 2-х т.- М.:Интеграл-Пресс, 2001. – 560 с.	Пискунов Н.С.
		Методические указания для практических работ по дисциплине	С.В. Сидоров

	Дифференциальные уравнения в механике ЭБС МГАВТ, 2017	
	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2. Учеб. пособие для вузов. – 7-е изд. испр. – М.: ООО «Изд. Оникс», 2012.- 448 с.	П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

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

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Часть 2.	П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко	Учебное пособие	М.: ООО «Изд. Оникс», 2012.- 448 с.
Дополнительная литература			
Уравнения математической физики:	Тихонов А.Н., Самарский А.А.	Учебное пособие	М.: Изд-во МГУ, 1999, 798 с.
Дифференциальные уравнения	А.Н. Тихонов, А.Б. Васильева, А.Г. Свешников.	Учебник	М.: Наука. Физматлит. 1998. 232 с.
Лекции по уравнениям и методам математической физики.	А.Ф. Никифоров.	Учебное пособие.	Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект» 2000. 136 с.

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Поисковая система «Яндекс»	Уравнения математической физики
2	Exponenta.ru: образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru/
3	Math-Net.Ru: общероссийский математический портал Информационная система Math-Net.Ru — это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации математической жизни в России.	http://www.mathnet.ru/

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

№ п/п	Наименование информационной технологии /программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
1	Операционная система Microsoft Windows 7	Операционная система	Полная лицензионная версия
2	MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)	Офисный пакет приложений	Полная лицензионная версия

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
1	Аудитория для занятий лекционного и семинарского типа	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска) Мобильный комплект для презентаций теоретических занятий по дисциплинам специальности ЭСЭОиСА Проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060 1.6GHz 2 Gb RAM, 500 Gb HDD Рабочие места - 1 шт.
2	Библиотека	Рабочие места для обучающихся, компьютер с доступом к ЭБС и Интернету
3	Компьютерный класс с выходом в Интернет (для самостоятельной работы)	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям (лабораторным работам, семинарам), экзамену/зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, курсовых проектов/работ, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).

Составитель: Сидоров С.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
и утверждена на 2017/2018 учебный год
Протокол №11 «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



Новиков В.К.

Декан СМФ



Якунчиков В.В.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О.
Макарова»
(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра Естественных и математических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины «Дифференциальные уравнения в механике»

специальность

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств
автоматики»

Уровень высшего образования специалитет

Форма обучения: очная / заочная

Москва

2017

11

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Дифференциальные уравнения в механике» предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-3	владение математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры	Знать: основные понятия и их формализацию в виде дифференциальных уравнений Уметь: использовать дифференциальные уравнения при решении профессиональных задач Владеть: методами построения математической модели для профессиональных задач
ПК-30	способность участвовать в фундаментальных и прикладных исследованиях в области судового электрооборудования и средств автоматики	Знать: теоретические основы фундаментальных исследований Уметь: формализовать модели в виде дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач Владеть: методами содержательной интерпретации полученных результатов
ПК-31	способность создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства объектов профессиональной деятельности	Знать: методы построения математических моделей
		Уметь: строить математические модели в механике
		Владеть: методами построения решений для дифференциальных уравнений в механике.

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Постановка задач и их физическое содержание. Неоднородная краевая задача.	31, У1, В1 (ОК-3)	Контрольная работа, Экзамен
2	Уравнение малых поперечных колебаний струны. Вывод уравнения. Уравнение теплопроводности и диффузии. Система уравнение гидродинамики. Уравнение акустики.	31, У1, В1 (ПК-30)	Контрольная работа, Экзамен
3	Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.	31, У1, В1 (ПК-30)	Контрольная работа, Экзамен
4	Метод Даламбера. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.	31, У1, В1 (ПК-31)	Контрольная работа, Экзамен

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	незачет	зачет			
31 (ОК-3) Знать основные понятия и их формализацию в виде дифференциальных уравнений.	Отсутствие знаний или фрагментарные знания	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы знания	Сформированные знания в использовании дифференциальных уравнений	Контрольная работа. Вариант 1 Тестирование
У1 (ОК-3) Уметь использовать дифференциальные уравнения при решении профессиональных задач повышенной сложности	Отсутствие умений или фрагментарные умения	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения	Сформированные умения использовать дифференциальные уравнения	Контрольная работа. Вариант 1 Экзамен
В1 (ОК-3) Владеть: методами построения математической модели профессиональных задач	Отсутствие владения или фрагментарные владения дифференциальными уравнениями	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения дифференциальными уравнениями	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения дифференциальными уравнениями	Сформированные владения дифференциальными уравнениями	Контрольная работа. Вариант 2 Экзамен
31 (ПК-30) Знать: теоретические основы фундаментальных исследований.	Отсутствие знаний или фрагментарные знания	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы знания	Сформированные знания в использовании дифференциальных уравнений	Контрольная работа. Вариант 5 Тестирование
У1 (ПК-30) Уметь: формализовать модели в виде дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	Отсутствие умений или фрагментарные умения	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения	Сформированные умения использовать дифференциальные уравнения	Контрольная работа. Вариант 5 Экзамен

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	незачет	зачет			
В1 (ПК-30) Владеть: методами построения математической модели и содержательной интерпретации полученных результатов.	Отсутствие владения или фрагментарные владения дифференциальными уравнениями	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения дифференциальными уравнениями	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения дифференциальными уравнениями	Сформированные владения дифференциальными уравнениями	Контрольная работа Вариант 6 Экзамен
31 (ПК-31) Знать: методы построения математических моделей	Отсутствие знаний или фрагментарные знания	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы знания	Сформированные знания в использовании дифференциальных уравнений	Контрольная работа Вариант 7 Тестирование
У1 (ПК-31) Уметь: строить математические модели в механике	Отсутствие умений или фрагментарные умения	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения	Сформированные умения использовать дифференциальные уравнения	Контрольная работа Вариант 7, 10 Экзамен
В1 (ПК-31) Владеть: методами построения решений для дифференциальных уравнений в механике.	Отсутствие владения или фрагментарные владения дифференциальными уравнениями	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения дифференциальными уравнениями	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения дифференциальными уравнениями	Сформированные владения дифференциальными уравнениями	Контрольная работа Вариант 8,9 Экзамен

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Тестирование

Перечень тестовых заданий для текущего контроля знаний

Тест

1. Уравнением гиперболического типа является...
 - а) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - б) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - в) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
 - г) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial u}{\partial x}$
2. Уравнением параболического типа является...
 - а) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - б) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - в) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
 - г) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial u}{\partial x}$
3. Уравнением эллиптического типа является...
 - а) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - б) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - в) $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
 - г) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial u}{\partial x}$
4. К исследованию уравнений гиперболического типа приводит рассмотрение процессов...
 - а) распространение тепла, фильтрации жидкости и газа в пористой среде
 - б) поперечных колебаний струны, продольных колебаний стержней, электрических колебаний в проводах, крутильных колебаний валов, колебаний газов
 - в) в электрических и магнитных полях, задачи о стационарном тепловом состоянии, задач гидродинамики, диффузии
 - г) распространение тепла, задачи о стационарном тепловом состоянии
5. К исследованию уравнений параболического типа приводит рассмотрение процессов...
 - а) распространение тепла, задачи о стационарном тепловом состоянии
 - б) поперечных колебаний струны, продольных колебаний стержней, электрических колебаний в проводах, крутильных колебаний валов, колебаний газов
 - в) в электрических и магнитных полях, задачи о стационарном тепловом состоянии, задач гидродинамики, диффузии
 - г) распространение тепла, фильтрации жидкости и газа в пористой среде
6. К исследованию уравнений эллиптического типа приводит рассмотрение процессов...
 - а) распространение тепла, задачи о стационарном тепловом состоянии
 - б) в электрических и магнитных полях, задачи о стационарном тепловом состоянии, задач гидродинамики, диффузии
 - в) поперечных колебаний струны, продольных колебаний стержней, электрических

- колебаний в проводах, крутильных колебаний валов, колебаний газов
- г) распространение тепла, фильтрации жидкости и газа в пористой среде
7. Уравнение гиперболического типа называют...
- уравнением Лапласа
 - волновым уравнением
 - уравнением Фурье
 - телеграфным уравнением
8. Уравнение параболического типа называют...
- уравнением Лапласа
 - волновым уравнением
 - уравнением Фурье
 - телеграфным уравнением
9. Уравнение эллиптического типа называют...
- уравнением Лапласа
 - волновым уравнением
 - уравнением Фурье
 - телеграфным уравнением
10. Условия, указывающие, что делается на концах струны называются...
- начальными условиями
 - условия Коши
 - краевыми условиями
 - граничными условиями
11. Условия, описывающие состояние струны в исходный момент времени называются...
- условия Коши
 - краевыми условиями
 - начальными условиями
 - граничными условиями
12. Краевыми условиями называются...
- совокупность условий Коши и начальных
 - совокупность условий Коши и граничных
 - совокупность физических условий и условий Коши
 - совокупность условий граничных и начальных
13. Уравнением теплопроводности является...
- $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$
 - $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$
 - $\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial u}{\partial x} = 0$
14. Уравнением теплопроводности в пространстве является...
- $\frac{\partial u}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$
 - $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$
 - $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$
 - $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$
15. Уравнением распространения тепла на плоскости является...

- а) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$
 б) $\frac{\partial u}{\partial t} = a \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$
 в) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$
 г) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$

16. Интегралом Пуассона является...

а)

б)

в)

г)

17. Первой краевой задачей называют...

- а) задачу Дирихле
 б) задачу Лапласа
 в) задачу Неймана
 г) задачу Фурье

18. Второй краевой задачей называют...

- а) задачу Дирихле
 б) задачу Лапласа
 в) задачу Неймана
 г) задачу Фурье

19. Уравнением неразрывности течения сжимаемой жидкости является...

- а) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho v_x) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v_y) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho v_z) = 1$
 б) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho^2 v_x) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho^2 v_y) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho^2 v_z) = 0$
 в) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho v_x) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v_y) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho v_z) = 1$
 г) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho v_x) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v_y) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho v_z) = 0$

20. Уравнением Лапласа в цилиндрических координатах является...

- а) $\frac{\partial^2 u^*}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u^*}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u^*}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 u^*}{\partial z^2} = 0$

$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & \frac{\partial^2 u^*}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial u^*}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u^*}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 u^*}{\partial z^2} = 0 \\ \text{в)} \quad & \frac{\partial^2 u^*}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial u^*}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial^2 u^*}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 u^*}{\partial z^2} = 0 \\ \text{г)} \quad & \frac{\partial^2 u^*}{\partial r^2} + \frac{\partial u^*}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u^*}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 u^*}{\partial z^2} = 0 \end{aligned}$$

2. Вид текущего контроля: контрольная работа
Перечень контрольных заданий:

Контрольная работа №1

Вариант № 1

- $(1 + e^x) \cdot y \cdot y' = e^x; y(0) = 1$
- $(4x^2 + 3xy + y^2)dx + (4y^2 + 3xy + x^2)dy = 0$
- $xy' + y - e^x = 0; x = 1, y = 1.$
- $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} - \frac{y^3}{2} = 0$
- $(x^2 + y)dx + (x + 2y^2)dy = 0$
- Найти области гиперболичности, эллиптичности и параболичности уравнения $u_{xx} + yu_{yy} = 0$.

Вариант № 2

- $y' - \frac{y}{1-x^2} - 1 - x = 0; x = 0, y = 0$
- $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0; y(0) = 1.$
- $y'(x - 2\sqrt{xy}) = y$
- $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} + \frac{1}{2y} = 0$
- $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$
- Привести к каноническому виду уравнение $u_{xx} + xu_{yy} = 0$

Вариант № 3

- $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}; x = 0, y = 0.$
- $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = -xy^2.$
- $y' \sin x = y \ln y; y(\pi/2) = 1.$
- $x dy - y dx = \sqrt{x^2 + y^2} dx$
- $(x^3 - 3xy^2 + 2)dx + (y^2 - 3x^2y)dy = 0$

6. Привести к каноническому виду уравнение $u_{xx} + xu_{yy} = 0$

Вариант № 4

1. $xy' + y - e^x = 0; x = 1, y = 1.$
2. $(1 + e^x) \cdot y \cdot y' = e^x; y(0) = 1$
3. $(x^2 + y)dx + (x + 2y^2)dy = 0$
4. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} - \frac{y^3}{2} = 0$
5. $(4x^2 + 3xy + y^2)dx + (4y^2 + 3xy + x^2)dy = 0$
6. Привести к каноническому виду уравнение $u_{xx} + xu_{xy} = 0$

Вариант №5

1. $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} + \frac{1}{2y} = 0$
2. $y'(x - 2\sqrt{xy}) = y$
3. $(3xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0; y(0) = 1.$
4. $y' - \frac{y}{1-x^2} - 1 - x = 0; x = 0, y = 0$
5. $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$
6. Найти области гиперболичности, эллиптичности и параболичности уравнения $u_{xx} + u_{yy} = 0.$

Вариант № 6

1. $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$
2. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$
3. $y' = \frac{x + 2y - 3}{2x - 2}$
4. $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0$
5. $y' + xy = (1 + x)e^{-x}y^2, y(0) = 1$
6. Привести к каноническому виду уравнение $u_{xx} + xu_{yy} = 0$

Вариант № 7

1. $3x^2e^ydx + (x^3e^y - 1)dy = 0$
2. $y'''x \ln x = y''$
3. $4y^3y'' = y^4 - 1;$
 $y(0) = \sqrt{2}; y'(0) = 1/(2\sqrt{2})$
4. $y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$

$$5. y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x}$$

$$6. \text{Привести к каноническому виду уравнение } u_{xx} + xu_{xy} = 0$$

Вариант № 8

$$1. \sqrt{4 + y^2} dx - y dy = x^2 y dy$$

$$2. xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$$

$$3. y' = \frac{x + y - 2}{2x - 2}$$

$$4. y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$5. xy' + y = 2y^2 \ln x, \quad y(1) = 1/2$$

$$6. \text{Найти области гиперболичности, эллиптичности и параболичности уравнения } u_{xx} + u_{yy} = 0.$$

Вариант № 9

$$1. \left(3x^2 + \frac{2}{y} \cos \frac{2x}{y}\right) dx - \frac{2x}{y^2} \cos \frac{2x}{y} dy = 0$$

$$2. xy''' + y'' = 1$$

$$3. y'' = 128y^3; \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = 8$$

$$4. y''' - y'' = 6x^2 + 3x$$

$$5. y''' - 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x$$

$$6. \text{Найти области гиперболичности, эллиптичности и параболичности уравнения } u_{xx} + u_{yy} = 0.$$

Вариант № 10

$$1. 6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx$$

$$2. y' = \frac{x + y}{x - y}$$

$$3. y' = \frac{3y - x - 4}{3x + 3}$$

$$4. y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, \quad y(0) = 0$$

$$5. 2(xy' + y) = xy^2, \quad y(1) = 2$$

$$6. \text{Найти области гиперболичности, эллиптичности и параболичности уравнения } u_{xx} + u_{yy} = 0.$$

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания

Оценка	Показатели
5	<p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Продemonстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
4	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Продemonстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продemonстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. – Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
3	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продemonстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). – Продemonстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени

Оценка	Показатели
	<p>соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>– Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>– Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления</p>
2	<p>– Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продemonстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>– Продemonстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>– Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.</p> <p>– Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений</p>

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Постановка задач на колебание струны и ее физическое содержание.
2. Метод Даламбера. Физическая интерпретация, примеры.
3. Постановка задач на распространение тепла и ее физическое содержание.
4. Дисперсия волн. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.
5. Постановка стационарной задач теплопроводности и ее физическое содержание.
6. Метод разделения переменных в гиперболических уравнениях.
7. Неоднородная краевая задача.
8. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения.
9. Существование решения краевой задачи.
10. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.
11. Необходимое условие разрешимости краевой задачи.
12. Метод характеристик решения гиперболического уравнения

13. Уравнение малых поперечных колебаний струны.
14. Линейная задача о распространении тепла.
15. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах.
16. Уравнение диффузии. Постановка краевой задачи.
17. Уравнение теплопроводности и диффузии.
18. Однородная краевая задача на примере уравнения диффузии
19. Система уравнение гидродинамики.
20. Принцип максимального значения в параболических уравнениях.
21. Уравнение акустики.
22. Метод разделения переменных в параболических уравнениях
23. Классификация линейных относительно старших производных дифференциальных уравнений второго порядка.
24. Распространение тепла в неограниченном стержне
25. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными, их классификация.
26. Распространение тепла в пространстве.
27. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами
28. Задачи, приводящие к исследованию решений уравнения Лапласа
29. Формулировка краевых задач.
30. Сущность метода Фурье для колебаний струны. Собственные функции, собственные значения.
31. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах.
32. Классификация линейных уравнений с двумя независимыми переменными .
33. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней и внешней окружностях.
34. Приведение линейных уравнений с двумя переменными к канонической 3.
35. Решение задачи Дирихле для круга.
36. Метод Даламбера. Физическая интерпретация, примеры.
37. Метод Фурье решения краевых задач теплопроводности.
38. Неоднородная краевая задача.
39. Метод характеристик решения гиперболических уравнений.
40. Постановка краевой задачи.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
4	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

	или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Составитель: Сидоров С.В.

ФОС рассмотрен на заседании кафедры
и утвержден на 2017/2018 учебный год Протокол №11 «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



Новиков В.К.

Декан СМФ



Якунчиков В.В.

