

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
Иванов А.Ф.
(подпись) (ФИО)
« 22 » 06 2020 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.09.02

Операционное исчисление

Направление подготовки: 27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	З.Ф. Зарипова		1.06.2020
Рецензент	А.Ф. Иванов		3.06.2020
Зав. обеспечивающей кафедрой математики и информатики	З.Ф. Зарипова		4.06.2020
Согласовано:			
И.о. зав. выпускающей кафедрой «Автоматизация и информационные технологии»	Р.Р. Ахметзянов		19.06.2020

Альметьевск, 2020г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень усвоения компетенций и критерии оценивания
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Операционное исчисление**» разработана доцентом кафедры математики и информатики Зариповой З.Ф.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Операционное исчисление»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений законов и методов естественных наук и математики	Знать: -основные понятия и определения операционного исчисления; -терминологию и обозначения, применяемые в операционном исчислении; -основные методы операционного исчисления на уровне применения в решении задач; Уметь: -применять понятия и методы теории функции комплексного переменного в операционном исчислении; Владеть: -знаниями в области операционного исчисления на уровне, достаточном для решения типовых задач; -методами содержательной интерпретации полученных результатов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-2; Практические задачи по темам 1-2 Контрольная работа по темам 1-2 Промежуточная аттестация: Экзамен
ОПК-2 Способностью выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать: -основные теоремы операционного исчисления; -основные формулы операционного исчисления; --основные типы задач, решаемые методами операционного исчисления. Уметь: -применять теоремы к нахождению изображений и восстановлению оригиналов; -использовать формулы операционного исчисления; Владеть: -приемами нахождения изображений и оригиналов; - операционным методом при решении дифференциальных уравнений.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-2; Практические задачи по темам 1-2; Контрольная работа по темам 1-2 Промежуточная аттестации: Экзамен

ПК-3 Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикации по результатам исследований и разработок	Знать: -виды, особенности, этапы создания аналитических обзоров и научно-технических отчетов Уметь: -представлять информацию в сжатом, системном, графическом виде; -оценивать научные объекты и результаты выполненной работы путем информационно-логического анализа; Владеть: - методами выявления состояния и тенденции развития проблемы на основе результата исследования и разработок, научных источников	Текущий контроль: Практические задачи по темам 1-2
--	---	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Операционное исчисление» является дисциплиной по выбору, относится к вариативной части, включена в раздел Б1.В.ДВ. основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах», направленность (профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах». Осваивается на 4 курсе, в 7 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем- 36 часов, в том числе:

- лекции – 18 часов,
- практические занятия – 18 часов,
- контроль самостоятельной работы – 2 часа,
- самостоятельная работа – 34 часа,
- контроль-36 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 7 семестре.

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Основные понятия и теоремы операционного исчисления.	7	10	12	-	1	18
2.	Тема 2. Приложения операционного исчисления.	7	8	6	-	1	16
	Итого по дисциплине		18	18	-	2	34

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 7.1			
Тема 1. Основные понятия и теоремы операционного исчисления (22ч).			
Лекция 1. Нахождение изображений функций. Условия Дирихле. Интеграл Лапласа. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Нахождение изображений.	2ч.	<i>Лекция - презентация</i>	ОПК-1, ОПК-2
Лекция 2. Отыскание оригинала по изображению. Вторая и первая теоремы разложения.	2ч	<i>Лекция - презентация</i>	ОПК-1, ОПК-2
Лекция 3. Основные правила и формулы операционного исчисления: линейность, дифференцирование оригинала, интегрирование оригинала, дифференцирование изображения.	2ч	<i>Проблемная лекция</i>	ОПК-1, ОПК-2
Лекция 4. Интегрирование изображения. Предельные соотношения. Теорема подобия. Теорема смещения.	2ч		ОПК-1, ОПК-2
Лекция 5. Теорема запаздывания. Свертка функций. Теорема свертывания. Интеграл Дюамеля.	2ч	<i>Проблемная лекция</i>	ОПК-1, ОПК-2
Практическое занятие №1. Изображения и оригиналы.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие №2. Отыскание оригиналов и изображений	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие №3. Основные правила и формулы операционного исчисления	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие №4. Интегрирование изображения. Предельные соотношения. Теорема подобия. Теорема смещения.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3

Практическое занятие №5 Свертка функций. Теорема свертывания. Интеграл Дюамеля.	2ч.	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие №6. Тестирование.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 2. Приложения операционного исчисления (14 ч).			
Лекция 6. Решение ДУ второго порядка с помощью операционного исчисления.	2 ч.	<i>лекция-презентация</i>	ОПК-1, ОПК-2
Лекция 7. Решение ДУ высших порядков с помощью операционного исчисления. Решение систем ДУ.	2 ч .		ОПК-1, ОПК-2
Лекция 8. Общая формула обращения (формула Римана-Меллина). Основная теорема о вычетах.	2ч.	<i>проблемная лекция</i>	ОПК-1, ОПК-2
Лекция 9. Применение операционного исчисления к решению некоторых уравнений математической физики.	2ч.		ОПК-1, ОПК-2
Практическое занятие №7. Решение ДУ с помощью операционного исчисления. Решение систем ДУ.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие №8. Решение уравнений математической физики с помощью операционного исчисления. Решение систем.	2ч.	<i>мастер-класс</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие №9. Контрольная работа.(1.5 ч.). Тестирование (0.5ч.)	2ч.		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям;

- подготовка к промежуточной аттестации;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по теме дисциплины в сети Интернет.

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Операционное исчисление» приведены в методических указаниях:

Заринова З.Ф. Операционное исчисление: методические указания по проведению практических занятий и по организации самостоятельной работы по дисциплине «Операционное исчисление» для бакалавров направлений подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 20 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Операционное исчисление» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
2	Практическое задание	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект практических заданий

3	Устный опрос	Средство оценки уровня понимания теоретического материала дисциплины, проводится для актуализации знаний, повторения, в процессе закрепления материала. Проводится в вопросно-ответной форме. Может проводиться в групповой и индивидуальной форме.	Вопросы для устного опроса.
4	Контрольная работа	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в решении задач.	Комплекты заданий для контрольных работ
Промежуточная аттестация			
5	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения(оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в письменной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2.Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-1 Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений законов и методов естественных наук и математики	знать: -основные понятия и определения операционного исчисления; -терминологию и обозначения, применяемые в операционном исчислении; -основные методы операционного исчисления на уровне применения в решении задач.	Сформированные. глубокие систематические знания основных понятий и определений операционного исчисления; терминологии и обозначений, применяемых в операционном исчислении; основных методов операционного исчисления на уровне применения в решении задач.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных понятий и определений операционного исчисления; терминологии и обозначений, применяемых в операционном исчислении; основных методов операционного исчисления на уровне применения в решении задач.	Неполные знания основных понятий и определений операционного исчисления; терминологии и обозначений, применяемых в операционном исчислении; основных методов операционного исчисления на уровне применения в решении задач.	Фрагментарные представления об основных понятиях и определениях операционного исчисления; терминологии и обозначениях, применяемых в операционном исчислении; основных методах операционного исчисления на уровне применения в решении задач;
		уметь: .-применять понятия и методы теории функции комплексного переменного в операционном исчислении;	Сформированное умение .применять понятия и методы теории функции комплексного переменного в операционном исчислении.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять понятия и методы теории функции комплексного переменного в операционном исчислении.	В целом успешное, но не систематическое умение применять понятия и методы теории функции комплексного переменного в операционном исчислении.	Фрагментарное умение применять понятия и методы теории функции комплексного переменного в операционном исчислении.

		владеть: -навыками в области операционного исчисления на уровне, достаточном для решения типовых задач; -методами содержательной интерпретации полученных результатов.	Успешное и систематическое владение навыками в области операционного исчисления на уровне, достаточном для решения типовых задач; -методами содержательной интерпретации полученных результатов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками в области операционного исчисления на уровне, достаточном для решения типовых задач; -методами содержательной интерпретации полученных результатов.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками в области операционного исчисления на уровне, достаточном для решения простейших задач; -приемами содержательной интерпретации полученных результатов.	Фрагментарное владение навыками в области операционного исчисления на уровне, не достаточном для решения базовых задач; отдельными разрозненными приемами, недостаточное для содержательной интерпретации полученных результатов.
2	ОПК-2 Способностью выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знать: -основные теоремы операционного исчисления; -основные формулы операционного исчисления; -основные типы задач, решаемые методами операционного исчисления.	Сформированные систематические знания основных теорем операционного исчисления; основных формул операционного исчисления; основных типов задач, решаемых методами операционного исчисления.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных теорем операционного исчисления; основных формул операционного исчисления; основных типов задач.	Неполные представления об основных теоремах операционного исчисления; основных формулах операционного исчисления; основных типах задач, решаемых методами операционного исчисления.	Фрагментарные представления об основных теоремах операционного исчисления; основных формулах операционного исчисления; основных типах задач, решаемых методами операционного исчисления.

		Уметь: -применять теоремы к нахождению изображений и восстановлению оригиналов; -использовать формулы операционного исчисления.	Сформированные умения применять теоремы к нахождению изображений и восстановлению оригиналов; -использовать формулы операционного исчисления.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, умения применять теоремы к нахождению изображений и восстановлению оригиналов; использовать формулы операционного исчисления.	В целом успешное, но не систематическое умения применять теоремы к нахождению изображений и восстановлению оригиналов в простейших случаях; использовать формулы операционного исчисления в простейших случаях.	Фрагментарное умение применять теоремы к нахождению изображений и восстановлению оригиналов, использовать формулы операционного исчисления, недостаточные для привлечения операционного средства в качестве инструмента решения.
		владеть: -приемами нахождения изображений и оригиналов; - операционным методом при решении дифференциальных уравнений.	Успешное и систематическое владение навыками и приемами нахождения изображений и оригиналов; операционным методом при решении дифференциальных уравнений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение приемами нахождения изображений и оригиналов; операционным методом при решении дифференциальных уравнений.	В целом успешное, но не систематическое владение приемами нахождения изображений и оригиналов; операционным методом при решении дифференциальных уравнений.	Фрагментарное владение приемами нахождения изображений и оригиналов; владение операционным методом при решении дифференциальных уравнений на уровне, не позволяющим оценить уровень компетентности.
3	ПК-3 Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикации	Знать: -виды, особенности, этапы создания аналитических обзоров и научно-технических отчетов	Сформированные систематические знания основных видов, особенностей, этапов создания аналитических обзоров и научно-технических отчетов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных видов, особенностей, этапов создания аналитических обзоров и научно-технических отчетов	Неполные знания основных видов, особенностей, этапов создания аналитических обзоров и научно-технических отчетов	Фрагментарные представления об основных видах, особенностях, этапах создания аналитических обзоров и научно-технических отчетов

	по результатам исследований и разработок	Уметь: -представлять информацию в сжатом, системном, графическом виде; -оценивать научные объекты и результаты выполненной работы путем информационно-логического анализа.	Сформированные умения представления информации в сжатом, системном, графическом виде; оценивания научных объектов и результатов выполненной работы путем информационно-логического анализа	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, умения представления информации в сжатом, системном, графическом виде; оценивания научных объектов и результатов выполненной работы путем информационно-логического анализа	В целом успешное, но не систематическое умения представления информации в сжатом, системном, графическом виде; оценивания научных объектов и результатов выполненной работы путем информационно-логического анализа	Фрагментарные умения представления информации в сжатом, системном, графическом виде; оценивания научных объектов и результатов выполненной работы путем информационно-логического анализа
		Владеть: - методами выявления состояния и тенденции развития проблемы на основе результата исследования и разработок, научных источников	Успешное и систематическое владение методами выявления состояния и тенденции развития проблемы на основе результата исследования и разработок, научных источников	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение методами выявления состояния и тенденции развития проблемы на основе результата исследования и разработок, научных источников	В целом успешное, но не систематическое, владение методами выявления состояния и тенденции развития проблемы на основе результата исследования и разработок, научных источников	Фрагментарное владение приемами выявления состояния и тенденции развития проблемы на основе результата исследования и разработок, научных источников

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Операционное исчисление» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1, ОПК-2

Формулировка вопроса	Варианты ответов					Код компетенции
	1	2	3	4	5	
Дисциплинарный модуль 7.1.						
$F(p) = \frac{7}{p^3}$, тогда оригинал изображения равен...	$\frac{7}{2}t^2$	$\frac{7}{2}t$	$7t$	$7-t^2$	$2-t^3$	ОПК-1
$F(p) = \frac{2}{p(p+1)}$, тогда оригинал изображения равен...	$2 - e^t \sin t$	$2 - 2e^t$	$2 + e^t \sin t$	$2e^t \sin t$	$2e^t$	
Изображение оригинала $f(t) = 3^t$ равно...	$\frac{1}{p - \ln 3}$	$\frac{1}{p - 3}$	$\frac{1}{\ln 3}$	$p - \frac{1}{\ln 3}$	$p \ln 3$	
Свертка функций $f(t) = 1, g(t) = 2$ равна...	$2t$	2	3	$1-t$	$\frac{2}{p^2}$	ОПК-2
Свертка функций $f(t) = e^t, g(t) = e^{2t}$ равна...	$e^t + 2e^{2t}$	$-e^t + 2e^{2t}$	$2t-1$	$\frac{1}{p-1} - \frac{1}{p-2}$	$\frac{p}{p-3}$	
$\int_0^t \cos(t-\tau)e^{2\tau} d\tau, F(p)=?$	$\frac{p}{(p-2)(p^2+1)}$	$\frac{p}{(p+2)(p^2+1)}$	$\frac{1}{(p-2)(p^2+1)}$	$\frac{p}{(p-2)(p^2-1)}$	$\frac{1}{(p)(p^2+1)}$	
Дидактический модуль 7.2.						

$F(p) = \frac{1}{p^2(p^2 + 1)} f(t)=?$	$t - \sin t$	$t + \sin t$	$t \sin t$	$-t - \sin t$	$t + 2 \sin t$	ОПК-1
$F(p) = \frac{1}{p^2(p^2 + 1)} e^{-4p}$ $f(t)=?$	$t + 4 - \sin(t + 4)$	$t - 4 - \sin(t - 4)$	$t \sin t$	$-t - \sin t$	$t + 2 \sin t$	
Решение ДУ $x' + 3x = 0, x(0) = 2$ имеет вид...	$\frac{2}{p^2}$	$\frac{2}{p - 3}$	$\frac{2}{p^2 - 4}$	$e^t + 2e^{2t}$	$2e^{-3t}$	ОПК-2
Решение ДУ $x'' + x = 1, x(0) = -1,$ $x'(0) = 0$ имеет вид...	$1 - \sin t$	$\frac{1}{p}$	$2 - \cos t$	$\frac{1}{p + 1}$	$1 - 2 \cos t$	
Решение ДУ $x'' - 6x' + 9x = 0,$ $x(0) = 0,$ $x'(0) = 2$ имеет вид...	$e^t + 2e^{2t}$	$\frac{2}{p^2}$	$\frac{2}{p - 2}$	$e^{3t} - te^{3t}$	$2e^{-3t}$	

6.3.2 Практическое задание.

6.3.2.1. Порядок проведения

Учебная задача – это учебная ситуация (вопрос), которая требует решения посредством использования определенных умений, знаний, навыков. Задача является средством оценки умения применять полученные теоретические знания в учебной ситуации. Задача направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению по определенной теме в данной дисциплине.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет правильно выбрать математический инструментарий, представить альтернативные варианты решения практических задач, продемонстрировать навыки критического анализа проблем, анализирует и обосновывает результаты задач в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- способен правильно выбрать математический инструментарий, показать умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает некритичные неточности в доказательстве, алгоритме или ответе, или обосновании полученных результатов.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии выбрать математический инструментарий, решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок в решении конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не может выбрать математический инструментарий, допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью указаний преподавателя получить правильное решение конкретной задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Примеры задач для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Проверить, является ли оригиналом следующая функция $f(t) = 3^t \chi(t)$.
2. Используя таблицу изображений и свойства линейности преобразования Лапласа, найти изображение $f(t) = \cos^2 t$.

Примеры задач для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

3. Найти изображение функции $f(t) = t^2 \sin t$.
4. Найти частное решение дифференциального уравнения $x'' - 2x' + 2x = 2t - 2$, удовлетворяющего начальным условиям $x(0) = 0, x'(0) = 0$.

Примеры практических заданий для оценки сформированности компетенции ПК-3:

5. Подготовить аналитический обзор на тему «Современные тенденции в развитии операционного исчисления».

Полный комплект задач представлен в ФОС (приложение 3 к РПД) и методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Операционное исчисление: методические указания по проведению практических занятий и по организации самостоятельной работы по дисциплине «Операционное исчисление» для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 20 с.

6.3.3 Устный опрос

6.3.3.1. Порядок проведения

Устный опрос- форма контроля и средство оценки усвоения основных учебных действий обучающихся. Устный опрос применяется для актуализации опорных знаний, проверки правильности применения и усвоенных способов математических действий, полноты выполнения операций, входящих в состав действий. Проводится в вопросно-ответной форме. Может выполняться в индивидуальном порядке или групповой деятельности обучающихся.

6.3.3.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в ответе полно раскрыто содержание материала, в объеме, предусмотренном программой. Грамотно выполнены чертежи, графики. Теоретические положения иллюстрированы конкретными примерами. Учащийся применяет знания, умения в новой ситуации. Продемонстрированы сформированность и устойчивость используемых навыков. Ответ самостоятельный, без наводящих вопросов.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

в изложении допущены пробелы, не искажившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя. Допущена 1 ошибка или не более 2 недочетов при освещении вопросов. Продемонстрировано устойчивое понимание обязательной части материала. Продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации после указаний преподавателя.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

дан неполный, непоследовательный ответ. Имелись затруднения и ошибки в определениях конкретных понятий, в используемой математической терминологии. Не продемонстрирована способность применять материал в новой ситуации. Однако показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

не раскрыто содержание учебного материала, продемонстрировано незнание или непонимание большей части понятийного аппарата. Допущены ошибки в определении понятий, математической теории, рисунках, графиках. Не продемонстрировано знание обязательной части материала.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примеры вопросов, направленных на формирование компетенции ОПК-1:

1. Что называют сверткой функций?
2. Как формулируется теорема смещения?
3. Что называют интегралом Дюамеля?

Примеры вопросов, направленных на формирование компетенции ОПК-2:

1. Как найти изображение функции $f(t) = |\sin t|$?
2. Как найти изображение $\cos \beta t$, зная изображение $\cos t$?
3. Как доказать свойство коммутативности свертки?

6.3.4. Контрольная работа

6.3.4.1. Порядок проведения

Средство оценки применения знаний теории к решению задач. Контрольная работа проводится после изучения темы (модуля). При изучении дисциплины предусмотрено выполнение 1 контрольной работы. Контрольная работа необходима для выявления уровня усвоения материала, уровня сформированности компетенций и своевременной коррекции. Контрольные работы выполняются по индивидуальным вариантам. При выполнении контрольных работ обязательны краткие обоснования этапов решения, графические иллюстрации.

6.3.4.2 Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, приемы или способы решения заданий, решение сопровождается необходимыми объяснениями, подкрепленными ссылками на положения теории. Нет математических ошибок. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Последовательно и аккуратно записано решение. Обоснованы полученные результаты. Решены задания повышенного уровня сложности, требующие знания дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

правильно выбраны математические инструменты, успешно выполнены задания обязательного уровня, предусмотренные программой. Способы решения выбраны правильно, но недостаточны обоснования. Допущены: 1 вычислительная

ошибка или 1-2 недочета в обосновании, графиках, не исказившие математического содержания решений. В целом, верно, обоснованы результаты решения. Запись решений заданий грамотна. Задания повышенного уровня сложности решены с вычислительной ошибкой или не доведены до конца.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа выполнена не полностью, или выбраны нерациональные приемы математического инструментария. Выполнена только минимальная обязательная часть работы, при этом продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Результаты решения без обоснований. Решение содержит более 2 ошибок, более 2 недочетов.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающимся:

работа полностью не выполнена, или выполнена в объеме, недостаточном для дальнейшего усвоения учебного материала и определения уровня степени сформированности компетенции. Продemonстрировано отсутствие обязательных умений выбора математического инструментария, навыков анализа в рамках поставленной задачи, незнание основной литературы.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант контрольной работы

1. Найти изображение следующих оригиналов:

$$\text{а) } f(t) = t \cdot \cos^2 3t \qquad \text{б) } f(t) = \frac{1 - e^{3t}}{t}.$$

2. Найти изображение периодической функции с периодом $T=1$, заданной на отрезке $[0,1]$ равенством $f(t)=1-t$.

3. Найти оригиналы по следующим изображениям:

$$\text{а) } F(p) = \frac{p+1}{p^3 + 4p^2 + 5p} \qquad \text{б) } F(p) = \frac{1 - e^{-3p}}{(p-1)(p+4)}.$$

4. Найти свертку и ее изображение для функций $f(t) = e^{2t}$, $g(t) = \cos 2t$.

5. Решить дифференциальное уравнение $x'' + 4x' = e^t$, $x(0) = x'(0) = 0$.

6. Решить интегральное уравнение: $x(t) - t = \int_0^t \sin(t-u)x(u)du$

Образцы примерных контрольных заданий и образцы решений представлены в ФОС (приложение 3) и методических указаниях:

Зарипова З.Ф. Операционное исчисление: методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Операционное исчисление» для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 20 с.

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Экзамен - итоговая форма оценки сформированности компетенций. Вопросы для подготовки к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает один теоретический вопрос и два практических задания (задачи). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявляет высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины; правильно решает задачи;
- дает ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций; задачи решает в целом верно, но с небольшими погрешностями;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- дает ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки при решении задачи или обосновании решения;
- дает ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не отвечает на большую часть вопросов; не решает задачу;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без наводящих указаний, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ОПК-2
1.	Оригиналы и изображения по Лапласу.	+	
2.	Свойство линейности.	+	
3.	Теорема подобия.	+	
4.	Теорема запаздывания.	+	
5.	Теорема смещения.	+	
6.	Теорема умножения изображений.	+	
7.	Таблица свойств изображений	+	
8.	Интеграл Дюамеля.	+	
9.	Умножение оригиналов.		+
10.	Дифференцирование оригинала.		+
11.	Изображение периодических функций.		+
12.	Дифференцирование изображения.		
13.	Интегрирование оригинала.	+	
14.	Интегрирование изображения.	+	
15.	Нахождение изображений функций.		+
16.	Отыскание оригиналов по изображениям.		+
17.	Разложение на простые дроби		+
18.	Первая теорема разложения	+	
19.	Вторая теорема разложения.	+	
20.	Вычисление несобственных интегралов с помощью преобразований Лапласа.		+
21.	Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.		+
22.	Интегрирование систем дифференциальных уравнений.		+
23.	Интеграл Дюамеля в интегрировании дифференциальных уравнений.		+
24.	Интегрирование дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами.		+
25.	Интегрирование дифференциальных уравнений, содержащих в правой части функцию Хевисайда.		+
26.	Решение интегральных уравнений.		+

Пример экзаменационной задачи, направленной на оценку сформированности ОПК-1:

1. По заданному изображению $F(p) = \frac{p^2 + 3p + 2}{(p-1)(p^2 + p + 1)}$ найти оригинал.

Пример экзаменационной задачи, направленной на оценку сформированности ОПК-2:

2. Решить уравнение операторным методом: $y'' + y' - 2y = e^t$, $y(0) = -1$, $y'(0) = 0$.

6.4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Операционное исчисление» предусмотрены два модуля в 7 семестре обучения.

7семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарные модули	ДМ 7.1	ДМ 7.2
Текущий контроль (устный опрос)	5-10	-
Текущий контроль (тестирование)	10-20	5-10
Текущий контроль (контрольная работа)	-	15-20
Общее количество баллов	15-30	20-30
<u>Итого:</u>	35-60	

Дисциплинарный модуль 7.1

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №1. Изображения и оригиналы.	2
2	Практическое занятие №2. Отыскание оригиналов и изображений	2
3	Практическое занятие №3. Основные правила и формулы операционного исчисления.	2
4	Практическое занятие №4. Интегрирование изображения. Предельные соотношения. Теорема подобия. Теорема смещения.	2
5	Практическое занятие №5. Свертка функций. Теорема свертывания. Интеграл Дюамеля.	2
	Итого:	10
Текущий контроль		
6	Практическое занятие №6. Тестирование.	20
	Итого:	30

Дисциплинарный модуль 7.2

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие №7. Решение ДУ с помощью операционного исчисления.	-
2	Практическое занятие №8. Решение уравнений математической физики с помощью операционного исчисления. Решение систем.	-
	Итого:	-
Текущий контроль		
3	Практическое занятие №9. Контрольная работа	20
4	Тестирование.	10
	Итого:	30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в олимпиаде по математике, проводимой кафедрой математики и информатики (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленность (профиль) программы «Управление и информатика в технических системах» по дисциплине «Операционное исчисление» предусмотрен **экзамен** в 7 семестре.

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

**Критерии оценки знаний студентов
в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена**

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Теоретический вопрос	20
2	Задача	10
3	Задача	10
Итого		40

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Плескунов, М. А. Операционное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. А. Плескунов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 144 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68361.html	1
2.	Икрянников, В. И. Практикум по высшей математике. Элементы теории функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Икрянников, Э. Б. Шварц. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 160 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45423.html	1
3.	Пастухов, Д. И. Операционное исчисление. Теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. И. Пастухов, И. Г. Руцкова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 174 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69917.html	1

4.	Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление : учебник / А. П. Господариков, Е. Г. Булдакова, Л. И. Гончар [и др.] ; под редакцией А. П. Господариков. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 207 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71691.html	1
Дополнительная литература			
1.	Коломоец, А. А. Функции комплексной переменной и операционное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Коломоец, В. Ф. Кириченко, Н. А. Болдырева. — Электрон. Текстовые данные. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012. — 118 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76531.html	1
2.	Ермолаев, Ю. Д. Типовой расчет по операционному исчислению : сетевое обновляемое электронное учебное пособие / Ю. Д. Ермолаев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51437.html	1
3.	Соколенко, Е. В. Теория функций комплексных переменных. Операционное исчисление: учебное пособие /Е.В. Соколенко.-Ставрополь :Северо-Кавказский федеральный университет,2017.-199с.	http://www.iprbookshop.ru/83226.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Зарипова З.Ф. Операционное исчисление методические указания по проведению практических занятий и по организации самостоятельной работы по дисциплине «Операционное исчисление» для бакалавров направления подготовки 27.03.01 «Управление в технических системах» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНУ, 2019. – 20 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2	Зарипова З.Ф. Операционное исчисление методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Операционное исчисление» для бакалавров направления подготовки 27.03.01 «Управление в технических системах» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНУ, 2019. – 20 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Образовательная платформа «Открытое образование»	http://openedu.ru/
2	Общероссийский математический портал, развиваемый и созданный Математическим институтом им. В.А. Стеклова РАН.	http:// Math-Net.ru
3	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.
7	Графический редактор Desmos	https://www.desmos.com/calculator
8	сайт кафедры математики ИРНИТУ	http://www.mathtest.ru
9	сайт кафедры высшей математики РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.	http://kvm.gubkin.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, целенаправленного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основной литературе, рекомендованной рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по лекциям и рекомендованной литературе проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Цели самостоятельной работы:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- решение задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- подготовки тезисов к конференциям по тематике кафедры.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C419102314302083 0784	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-Zip архиватор	(свободно распространяемое ПО)	

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

Освоение дисциплины «Операционное исчисление» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-411 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля).	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Экран с электроприводом
2.	Ул. Ленина, 2. Учебный корпус Б, аудитория Б-102 (учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля).	1. Компьютер в комплекте с монитором с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран с электроприводом
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-408 компьютерный класс (учебная	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 14 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран на штативе

	аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).	4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
4.	Ул. Ленина , 2. Учебный корпус А, аудитория А-311 (учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации).	1. Компьютер в комплекте с монитором с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института 2. Проектор BenQ MX704 3. Проекционный экран с электроприводом
5.	Ул. Ленина , 2. Учебный корпус А, аудитория А-217 (учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации).	1. Компьютер в комплекте с монитором с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MW612 3. Проекционный экран с электроприводом

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«Операционное исчисление»

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в
технических системах

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений законов и методов естественных наук и математики	Знать: -основные понятия и определения операционного исчисления; -терминологию и обозначения, применяемые в операционном исчислении; -основные методы операционного исчисления на уровне применения в решении задач; Уметь: -применять понятия и методы теории функции комплексного переменного в операционном исчислении; Владеть: -знаниями в области операционного исчисления на уровне, достаточном для решения типовых задач; -методами содержательной интерпретации полученных результатов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-2; Практические задачи по темам 1-2 Контрольная работа по темам 1-2 Промежуточная аттестация: Экзамен
ОПК-2 Способностью выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-	Знать: -основные теоремы операционного исчисления; -основные формулы операционного исчисления; --основные типы задач, решаемые методами операционного исчисления. Уметь: -применять теоремы к нахождению изображений и восстановлению оригиналов; -использовать формулы операционного исчисления;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-2; Практические задачи по темам 1-2; Контрольная работа по темам 1-2 Промежуточная аттестация: Экзамен

математический аппарат	Владеть: -приемами нахождения изображений и оригиналов; - операционным методом при решении дифференциальных уравнений.	
ПК-3 Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикации по результатам исследований и разработок	Знать: -виды, особенности, этапы создания аналитических обзоров и научно-технических отчетов Уметь: -представлять информацию в сжатом, системном, графическом виде; -оценивать научные объекты и результаты выполненной работы путем информационно-логического анализа; Владеть: - методами выявления состояния и тенденции развития проблемы на основе результата исследования и разработок, научных источников	Текущий контроль: Практические задачи по темам 1-2 Контрольная работа по темам 1-2

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.09.02 Дисциплина «Операционное исчисление» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах», направленность (профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах». Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 18 ч.; - практические занятия 18 ч.; - КСР 2 ч. Самостоятельная работа 34 ч. Контроль (экзамен) 36 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Основные понятия и теоремы операционного исчисления. Тема 2. Приложения операционного исчисления
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 7 семестре

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор АГНИ

«__» _____ 20__ г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе дисциплины **Б1.В.ДВ.09.02**

ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) программы: **Управление и информатика в технических системах**

на 20____/20____ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры математики и информатики

(наименование кафедры)

протокол № _____ от "____" _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)