

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №1

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



В.Ф. Шишлаков

(подпись)

«22» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Решение дифференциальных уравнений»
(Название дисциплины)

Код направления	27.03.04
Наименование направления/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности	Управление и информатика в технических системах
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

д.ф.-м.н.,доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

14.05.2020

А.О. Смирнов
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 1
«14» мая 2020 г, протокол № 5/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

14.05.2020

А.О. Смирнов
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.03.04(01)

ст.преп.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

22.06.2020

Н.В. Решетникова
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 3 по методической работе

и.о. зав. каф., к.э.н., доц.
должность, уч. степень, звание


подпись, дата

22.06.2020

Г.С. Армашова-Тельник
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Решение дифференциальных уравнений» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» направленность «Управление и информатика в технических системах». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»,

ОПК-2 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами решения дифференциальных уравнений

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины – получение студентами необходимых навыков в решении обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих разнообразные физические и химические процессы.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»:

знать – основные виды дифференциальных уравнений;
 уметь – строить аналитические решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
 владеть навыками – интегрирования дифференциальных уравнений;
 иметь опыт деятельности – постановки начальных или краевых условий для дифференциальных уравнений.

ОПК-2 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат»:

знать – пути сведения математических формулировок физических и химических законов к рассмотренному виду дифференциальных уравнений;
 уметь - привлечь для решения задач необходимый аппарат математического анализа;
 владеть навыками - дифференцирования и интегрирования математических выражений;
 иметь опыт деятельности - в решении типовых дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Математика. Математический анализ;
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Моделирование систем управления;
- Теоретическая механика;
- Прикладная механика.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам

	№2	
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	2/ 72	2/ 72
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., В том числе	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего	38	38
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Тема 1.1. Дифференциальные уравнения с Разделяющимися переменными Тема 1.2. Однородные дифференциальные Уравнения 1-го порядка	4	4			9
Раздел 2. Тема 2.1. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Тема 2.2. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	4	4			9
Раздел 3. Тема 3.1. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	4	4			10

Тема 3.2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью					
Раздел 4. Тема 4.1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных Тема 4.2. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	5	5			10
Итого в семестре:	17	17			38
Итого:	17	17	0	0	38

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Тема 1.1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (2 часа) Тема 1.2. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка (2 часа)
2	Раздел 2. Тема 2.1. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли (2 часа) Тема 2.2. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (2 часа)
3	Раздел 3. Тема 3.1. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (2 часа) Тема 3.2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью (2 часа)
4	Раздел 4. Тема 4.1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных (2 часа) Тема 4.2. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (3 часа)

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Темы практических занятий см. п.4.1	Аудиторная Решение задач в аудитории и у классной доски		
		№3901-3910	2	1.1
		№3934-3944	2	1.2
		№3954-3964	2	2.1
		№4050-4054	2	2.2
		№4150-4155	2	3.1
		№4156-4160	2	3.2
		№4208-4210	2	4.1
	4324.1-4335	3	4.2	
Всего:			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	38	38
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	12	12
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	10	10
домашнее задание (ДЗ)	16	16
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
517.2/П34	Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.1,2. М.: Интеграл-Пресс, 2014	703
517.2/Б50	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. СПб, Профессия, 2015.	728

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС «Лань»	<p>Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю. Н. Бибиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1176-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1542 (дата обращения: 19.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	ЭБС «Лань»
ЭБС «Лань»	<p>Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-4099-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115196 (дата обращения: 19.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	ЭБС «Лань»
ЭБС «Лань»	<p>Егоров, А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями : учебное пособие / А. И. Егоров. — 2-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 448 с. — ISBN 978-5-9221-0785-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/59460 (дата обращения: 19.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Зайцев, В. Ф. Справочник по</p>	ЭБС «Лань»

ЭБС «Лань»	обыкновенным дифференциальным уравнениям : справочник / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 576 с. — ISBN 5-9221-0102-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2368 (дата обращения: 19.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань»
------------	--	------------

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	
http://www.math-net.ru http://e.lanbook.com	Общероссийский математический портал ЭБС «Лань»

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
-------	---	-----------------

		(при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Аудитория для практических занятий	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»	
1	Математика. Математический анализ
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Решение дифференциальных уравнений
2	Химия
3	Физика
6	Моделирование систем управления
7	Моделирование систем управления
8	Математические методы в управлении
ОПК-2 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат»	
1	Физика
1	Дискретная математика
1	Математика. Математический анализ
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Математика. Математический анализ
2	Решение дифференциальных уравнений
2	Физика

3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Теоретическая механика
3	Прикладная механика
3	Физика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Прикладная механика
6	Моделирование систем управления
7	Моделирование систем управления
8	Математические методы в управлении

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения;

		- не формулирует выводов и обобщений.
--	--	---------------------------------------

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Перечень вопросов совпадает с названием тем разделов (см.п.4.1)

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Найти общий интеграл дифференциального уравнения: $\operatorname{tg} x \sin^2 y \, dx + \cos^2 x \operatorname{ctg} y \, dy = 0.$
2	Решить дифференциальное уравнение: $\frac{dy}{dx} = \frac{xy}{x^2 - y^2}.$

3	Решить дифференциальное уравнение: $y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^3$ при условии $y _{x=0} = \frac{3}{2}$,
4	Найти общий интеграл уравнения: $\frac{2x}{y^3}dx + \frac{y^2 - 3x^2}{y^4}dy = 0$
5	Найти общее решение уравнения: $y'' + y = 0$.
6	Найти общее решение уравнения: $(1+x)y'' + y' = 0$.
7	Найти общее решение уравнения: $y'' = x^2$
8	Найти общее решение уравнения: $y'' + y' - 2y = 0$
9	Найти общее решение уравнения: $(x-y)dx + xdy = 0$.
10	Найти частное решение уравнения $xy' + y = y^2$, удовлетворяющее условию $y(1) = 0,5$.
11	Найти общее решение уравнения: $y'' - 2y' + y = xe^x$.

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области аналитической геометрии и линейной алгебры. Изучение данной дисциплины позволяет развить пространственное представление студента; стимулирует его воображение; развивает его счетные способности.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностной и общекультурной компетенции – способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат

конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Определения математических терминов.
- Формулировка теоремы.
- Доказательство теоремы.
- Иллюстрирующие примеры.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Форма организации практических занятий - выполнение упражнений, решение типовых задач.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий (см. пункт 6.3).

Преподаватель читает условие задачи и предлагает студентам самостоятельно решить задачу, используя знания, полученные студентом на лекции. Студент, который первым решил задачу, вызывается к доске. В случае если студент правильно решил задачу, он получает 5 баллов. Если студент решает задачу с помощью преподавателя, то получает 4 балла. Затем, в конце семестра, оценки студентов (включая оценку посещаемости) переводятся в бонусы (качество) от 0 до 5 баллов. Эти бонусы добавляются к общей сумме баллов в рамках модульно-рейтинговой системы.

Студентам выдается домашнее задание в виде задач, которые они сдают в установленные сроки.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых

работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой