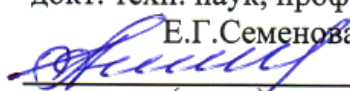


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №1

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
докт. техн. наук, проф.
Е.Г.Семенова

(подпись)

20.05.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Применение вариационного исчисления в научных исследованиях»
(Название дисциплины)

Код направления	27.06.01
Наименование направления/ специальности	Управление в технических системах
Наименование направленности	Стандартизация и управление качеством продукции
Форма обучения	заочная


Санкт-Петербург 2019г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.О. Смирнов

инициалы, фамилия


Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«20» 05. 2019 г, протокол № 03-05/19

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.06.01(01)

доц.,к.т.н.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата


С.А. Назаревич

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.А. Голубков

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Применение вариационного исчисления в научных исследованиях» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 27.06.01 «Управление в технических системах» направленность «Стандартизация и управление качеством продукции». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-4 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций»,

ОПК-5 «владение научно-предметной областью знаний»;

профессиональных компетенций:

ПК-3 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде технико-экономического обоснования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением вариационного исчисления в научных исследованиях, способностью использовать математический аппарат для построения имитационных моделей и анализа свойств различного функционального значения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, консультации и самостоятельная работа.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме 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 «Применение вариационного исчисления в научных исследованиях» является математическая подготовка аспирантов, чтобы впоследствии выпускник аспирантуры по направлению 27.06.01 мог успешно заниматься научно-исследовательской деятельностью в области:

- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- выработки оптимальных методов и путей решения задач, относящихся к профессиональной сфере.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-4 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций»:

знать - каким образом извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, журналов и сети Интернет.

уметь - оформлять полученные научные результаты и представлять их в грамотной форме в виде доклада на научных конференциях.

владеть навыками - способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения,

иметь опыт деятельности – с методами представления научных результатов в любой форме в научных журналах в виде статей и докладов.

ОПК-5 «владение научно-предметной областью знаний»:

знать - постановки классических задач теории интегральных уравнений и матем. анализа, задачи вариационного исчисления.

уметь - исследовать на условный экстремум вариационные задачи, уметь составлять математические модели физических задач. Находить решения и использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов.

владеть навыками – способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов,

иметь опыт деятельности – с основными методами решений интегральных уравнений, методами исследования классических задач вариационного исчисления, методологией и навыками решения научных и практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Организация диссертационных исследований
- Иностранный язык

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

- Инструменты управления инновационной деятельностью
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
- Научные исследования
- Управление инновациями в наукоемких производствах
- Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
- Управление результативностью и качеством научно-исследовательских проектов

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., <i>В том числе</i>	4	4
лекции (Л), (час)	4	4
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	68	68
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

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. Прямые методы оптимизации и их применение в математической физике	2				8
Раздел 2. Метод множителей Лагранжа и оптимизационные задачи	8				35

математической физики					
Раздел 3. Метод быстрого автоматического дифференцирования (БАД-методология) и его применение к оптимизационным задачам математической физики	4				15
Итого в семестре:	14				58
Итого:	14	0	0	0	58

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	<p>Тема 1.1. Прямые методы оптимизации и их применение в математической физике</p> <p>1.2. Абстрактная постановка задачи аппроксимации, каркас решения, восполнение каркаса. Мера аппроксимации решения непрерывной задачи оптимизации конечномерной задачей. Способы приближения решений.</p> <p>1.3. Обзор основных методов численного решения задач безусловной оптимизации: градиентные методы, метод Ньютона, метод сопряженных градиентов</p> <p>1.4. Обзор основных методов численного решения задач условной оптимизации, возникающих в математической физике: методы спуска, методы штрафных функций, метод локальных вариаций</p> <p>1.5. Знакомство с современными пакетами оптимизации: ДИСО, ДАСОТА. Важность работы с пакетом в диалоговом режиме.</p> <p>1.6. Обзор задач оптимизации аэродинамических характеристик крыловых профилей. Методы решения подобных задач. Сведение задач оптимизации профиля к решению обратных краевых задач.</p> <p>1.7. Обтекание цилиндра и произвольного профиля потоком идеальной несжимаемой жидкости. Постановка задачи оптимизации профиля. Обратная задача теории профиля. Ее решение.</p> <p>1.8. Задача о нахождении оптимального профиля в потоке вязкой жидкости.</p>
2	<p>Тема 2.1. Метод множителей Лагранжа и оптимизационные задачи математической физики Относительный экстремум функции многих переменных.</p> <p>2.2. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>2.3. Задача об обтекании плоской дуги сверхзвуковым потоком совершенного газа.</p> <p>2.4. Постановка задачи выбора оптимальной дуги. Решение этой задачи для случая линеаризованного сверхзвукового течения и для случая гиперзвукового течения Ньютона.</p> <p>2.5. Метод контрольного контура Никольского. Сопряженная задача. Исследование решения оптимизационной задачи.</p> <p>2.6. Общая идея метода множителей Лагранжа для задач с распределенными параметрами.</p> <p>2.7. Применение общего метода множителей Лагранжа к решению</p>

	задачи построения оптимальной формы плоского крылового профиля.
3	<p>Тема 3.1. Метод быстрого автоматического дифференцирования (БАД-методология) и его применение к оптимизационным задачам математической физики</p> <p>3.2. Описание методологии быстрого автоматического дифференцирования. Ее преимущества.</p> <p>3.3. Задача оптимального управления нестационарным процессом, описываемым уравнением Бюргера.</p> <p>3.4. Решение этой задачи с помощью методологии быстрого автоматического дифференцирования.</p>

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
Учебным планом не предусмотрено				

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			

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	58	58
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	48	48
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	8	8
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)	2	2

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)
https://znanium.com/catalog/product/965914	Авербух, Ю. В. Простейшие задачи вариационного исчисления: Учебно-методическое пособие / Авербух Ю.В., Сержникова Т.И., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2018. - 41 с.: ISBN 978-5-9765-3510-7. - Текст : электронный. - URL:	
https://znanium.com/catalog/product/1058922	Коган, Е. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учебное пособие / Е. А. Коган. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015817-4. - Текст : электронный. - URL:	
https://znanium.com/catalog/product/910386	Фонарев, А. А. Проекционные итерационные методы решения уравнений и вариационных неравенств с нелинейными операторами теории монотонных операторов : монография / А.А. Фонарёв. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 201 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/2471 . - ISBN 978-5-16-010041-8. - Текст : электронный. - URL:	

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)
https://znanium.com/catalog/product/966050	Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 1114 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-16-106605-8 (online). - Текст : электронный. - URL:	
https://znanium.com/catalog/product/1213769	Машунин, Ю. К. Теория управления. Математический аппарат управления в экономике : учебное пособие / Ю. К. Машунин. - Москва : Логос, 2020. - 448 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-736-1. - Текст : электронный. - URL:	
https://znanium.com/catalog/product/1244354	Матвеев, А. С. Введение в математическую теорию оптимального управления : учебник / А.С. Матвеев. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2018. - 194 с. - ISBN 978-5-288-05809-7. - Текст : электронный. - URL:	
https://znanium.com/catalog/product/1088379	Осипова, В. А. Основы дискретной математики : учебное пособие / В. А. Осипова. — 2-е изд., доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 157 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-404-5. - Текст : электронный.	

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	Наименование
http://www.math-net.ru	Общероссийский математический портал
http://e.lanbook.com/view	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	

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
Зачет	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-4 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Иностранный язык
2	Иностранный язык
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Применение вариационного исчисления в научных

	исследованиях
2	Библиографический и патентный поиск
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
8	Научные исследования
8	Управление инновациями в наукоемких производствах
9	Научные исследования
10	Научные исследования
ОПК-5 «владение научно-предметной областью знаний»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Иностранный язык
2	Иностранный язык
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Библиографический и патентный поиск
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
8	Научные исследования
9	Научные исследования
10	Научные исследования
ПК-3 «способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде технико-экономического обоснования»	
1	Организация диссертационных исследований
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Библиографический и патентный поиск
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования

8	Научные исследования
8	Управление результативностью и качеством научно-исследовательских проектов
9	Научные исследования
10	Научные исследования

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 (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Простейшая задача вариационного исчисления. Слабый и сильный экстремум. Участки одностороннего экстремума. Уравнение Эйлера. Условие Вейерштрасса- Эрдмана. 2. Существование решения вариационной задачи. Случаи вырождения. 3. Системы с сосредоточенными и распределенными параметрами. 4. Вариационные принципы. 5. Абстрактная постановка задачи аппроксимации, каркас решения, восполнение каркаса. Мера аппроксимации решения непрерывной задачи оптимизации конечномерной задачей. Способы приближения решений. 6. Основные методы численного решения задач безусловной оптимизации: градиентные методы, метод Ньютона, метод сопряженных градиентов 7. Основные методы численного решения задач условной оптимизации, возникающих в математической физике: методы спуска, методы штрафных функций, метод локальных вариаций 8. Пакеты программ оптимизации: ДИСО, DАСОТА. 9. Задачи оптимизации аэродинамических характеристик крыловых профилей. Методы решения подобных задач. Сведение задач оптимизации профиля к решению обратных краевых задач 10. Обтекание цилиндра и произвольного профиля потоком идеальной несжимаемой жидкости. Постановка задачи оптимизации профиля. Обратная задача теории профиля. Ее решение. 11. Задача о нахождении оптимального профиля в потоке вязкой жидкости. 12. Относительный экстремум функции многих переменных. 13. Метод множителей Лагранжа. 14. Задача об обтекании плоской дуги сверхзвуковым потоком совершенного газа. 15. Постановка задачи выбора оптимальной дуги. Решение этой задачи для случая линеаризованного сверхзвукового течения и для случая гиперзвукового течения Ньютона. 16. Метод контрольного контура Никольского. Сопряженная задача. Исследование решения оптимизационной задачи. 17. Общая идея метода множителей Лагранжа для задач с распределенными параметрами. 18. Применение общего метода множителей Лагранжа к решению задачи построения оптимальной формы плоского крылового профиля. 19. Описание методологии быстрого автоматического дифференцирования. Ее преимущества. 20. Задача оптимального управления нестационарным процессом, описываемым уравнением Бюргерса. 21. Решение этой задачи с помощью методологии быстрого автоматического дифференцирования.

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
	Учебным планом 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
	Учебным планом не предусмотрено

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 – развитие профессиональной компетентности аспирантов в области высшей математики, развитие широкого взгляда на математику и вооружение их конкретными знаниями. Задачами дисциплины являются:

- Осуществление процесса обучения математике в соответствии с образовательной программой,
- Планирование и проведение учебных занятий по математике с учетом специфики тем и разделов программы в соответствии с учебным планом,
- Использование современных научно обоснованных приемов, методов и средств обучения, в том числе технических средств обучения, информационных и компьютерных технологий,
- Применение современных средств оценивания результатов обучения,
- Воспитание учащихся как формирование у них духовных, нравственных ценностей и патриотических убеждений,
- Реализация лично-ориентированного подхода к образованию и развитию обучающихся с целью создания мотивации к обучению.

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, приходить 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.

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:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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