

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

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«06» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) для мониторинга
состояния сельскохозяйственных угодий»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование программных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

05.02.2025

(подпись, дата)

С.А. Рогачев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«06» февраля 2025 г, протокол № 01/2025

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

06.02.2025

(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы и средства дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) для мониторинга состояния сельскохозяйственных угодий» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: общими принципами построения систем дистанционного зондирования Земли; разработкой и реализацией алгоритмов обработки данных дистанционного зондирования; использование прикладных программ для работы с данными дистанционного зондирования; применение методов распознавания и обработки данных для решения задач в интересах сельского хозяйства.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

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 получение навыков построения систем ДЗЗ и обработки информации, получаемой данными системами. Получение обучающимися знаний, умений и навыков использования современных инструментов и методов разработки программного обеспечения, для реализации прикладных продуктов, которые могут быть использованы в интересах сельского хозяйства. Также, целью данной дисциплины, является предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки разработки прикладных продуктов в интересах сельскохозяйственной отрасли.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность моделировать, анализировать и использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	ПК-1.3.1 знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения ПК-1.У.1 умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения ПК-1.В.1 владеет навыками моделирования и формальными методами конструирования программного обеспечения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

«Основы программирования»,
«Алгоритмы и структуры данных»,
«Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика»,
«Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика»,
«Проектирование баз данных»,
«Прикладная теория вероятностей и статистика»,
«Физика»,
«Объектно-ориентированное программирование».

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

«Обработка экспериментальных данных»,
«Производственная преддипломная практика»,
«Государственная итоговая аттестация».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1.	2				3
Раздел 2.	4		8		3
Раздел 3.	3		8		5
Раздел 4.	4		8		5
Раздел 5.	4		10		5
Итого в семестре:	17		34		21
Итого	17	0	34	0	21

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1.	Общие принципы получения и обработки данных дистанционного зондирования Земли
Раздел 2.	Оптические системы дистанционного зондирования Земли и

	обработка получаемой ими информации. Инфракрасные системы дистанционного зондирования Земли и обработка получаемой ими информации
Раздел 3.	Тематические задачи использования данных дистанционного зондирования Земли
Раздел 4.	Прикладные программы обработки данных систем дистанционного зондирования Земли.
Раздел 5.	Языки и пакеты прикладных программ предварительной, тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли. Хранение и представление полученной информации.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Форматы данных ДЗЗ и анализ метаинформации	8	8	2
2	Анализ спектрального образа объектов при тематической обработке данных дистанционного зондирования Земли. Неуправляемая классификация.	8	8	3
3	Анализ изменений пространственных объектов во времени	4	4	4
4	Применение нейронных сетей для тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли	4	4	4
5	Использование результатов обработки данных дистанционного зондирования Земли в геоинформационных системах и Интернет-порталах	10	10	5
Всего		34	34	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	6	6
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 Г 65	Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. Л. И. Рубанов, пер., ред. П. А. Чочиа. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2012. - 1104 с. : рис., фот., табл. - (Мир цифровой обработки ; XI. 10). - Библиогр. в конце глав. - Библиогр.: с. 1050 - 1080. - Предм. указ.: с. 1081 - 1103. - ISBN	4 (+5 более ранних годов)

	978-5-94836-331-8 : 817.00 р.	
004.9 Г 65	Цифровая обработка изображений в среде MATLAB : [Электронный ресурс] : монография / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс ; пер. В. В. Чепыжов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Техносфера, 2006. - 615 с. : граф., табл., рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Мир цифровой обработки ; XI. 04). - Систем. требования: Прил. :CD-ROM. - Библиогр.: с. 614 - 615. - ISBN 5-94836092-X. - ISBN 0-13-008519-7	19
519.1/.2 X 46	Хименко, Виталий Иванович (проф.). Выбросы случайных процессов и проблема пересечений уровней : монография / В. И. Хименко. - Москва : ТЕХНОСФЕРА, 2022. - 582 с : рис. - (Мир физики и техники ; П. 47). - Библиогр.: с. 566 - 574 (175 назв.) . - Предм. указ.: с. 576 - 581. - ISBN 978-5-94836-658-6 :	5
621.397 К78	Красильников, Николай Николаевич (д-р техн. наук, проф.). Цифровая обработка изображений : монография / Н. Н. Красильников. - М. : Вузовская книга, 2001. - 319 с. : ил., граф., табл. - Библиогр. : 314 - 316 (73 назв.). - ISBN 5-89522-146-7	20
621.396.9 Р 54	Основы дистанционного зондирования / У. Рис ; пер.: М. Б. Кауфман, А. А. Кузьмичева. - 2-е изд. - М. : Техносфера, 2006. - 336 с. : рис., табл., цв.ил. - (Мир наук о Земле ; v. 01). - ISBN 5-94836-094-6. - ISBN 0-521-66948-0 (англ.)	3
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64590	Владимиров В.М., Дмитриев Д.Д., Тяпкин В.Н. и др. Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие. Красноярск: СФУ, 2014. 194 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64590	
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72001	Антонушкина С.В., Гуров В.С., Егошкин Н.А. Современные технологии обработки данных	

	дистанционного зондирования Земли. М.: Физматлит, 2015. 460 с.	
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59469	Замятин А.В., Марков Н.Г. Анализ динамики земной поверхности по данным дистанционного зондирования Земли. М.: Физматлит, 2007. 176 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://zikj.ru/index.php/ru/	Сайт журнала «Земля из космоса»
https://sovzond.ru/	Сайт «Совзонд»
http://scanex.ru/	Сайт ИТЦ «СканЭкс»
https://gis-lab.info/	Неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ, развивающих себя и помогающих осваивать пространственные технологии тем, кому необходима помощь.
https://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система Лань (Доступ для обучающихся и работников ГУАП)
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт (Доступ для обучающихся и работников ГУАП)
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary (Свободный доступ)

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Операционная система Microsoft Windows 7 (или выше)
2	Microsoft Office
3	Microsoft Visual C++
4	Единая электронная образовательная среда ГУАП
5	Средства демонстрации PDF файлов
6	Яндекс Формы
7	Интерпретатор языка Python версии 3.10 или более новой
8	QuantumGIS (свободно распространяемое ПО)
9	Scanex Image Processor (договор поставки от 06.06.2012 №308-3)

Примечания:

1) Microsoft Office используется для оформления обучающимися отчетной документации (MS Word, MS Excel), а также для демонстрации учебных материалов на лекциях (MS PowerPoint);

2) Microsoft Visual C++ используется для практической реализации рассматриваемых алгоритмов и структур данных;

3) Единая электронная образовательная среда ГУАП включает в себя «Личный кабинет обучающегося» (разработка ГУАП) для обмена методическими и отчетными материалами, фиксации результатов обучения. Также в нее входит Система дистанционного обучения ГУАП, основанная на Moodle, включающая в себя приложение для видеоконференций BigBlueButton (применяется для дистанционных или гибридных лекций и консультаций) и приложение для тестирования (применяется при промежуточной аттестации по дисциплине);

4) Средства демонстрации PDF файлов используются для демонстрации учебных материалов на лекциях;

5) Яндекс Формы используются в рамках текущего контроля для проведения кратких опросов на лекции с целью проверки усвоения теоретического материала, а также анкетирования студентов с целью получения обратной связи.

6) Интерпретатор языка Python используется для практической реализации рассматриваемых алгоритмов;

7) QuantumGIS используется в качестве прикладного программного обеспечения для обработки и представления данных ДЗЗ;

8) Scanex Image Processor используется в качестве прикладного программного обеспечения для обработки и представления данных ДЗЗ.

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная специализированной мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории; переносным набором демонстрационного оборудования	-
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенная специализированной мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории; набором демонстрационного оборудования;	ул. Б.Морская, д. 67, лит. А, ауд. 23-08, 23-09, 23-10

	лабораторным оборудованием (ПЭВМ, объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	
--	---	--

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.
«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.
«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.
«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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Основные понятия моделирующих алгоритмов и моделей информационных технологий	ПК-1.3.1
2	Общие принципы обработки данных дистанционного зондирования Земли	ПК-1.3.1
3	Модели и форматы данных дистанционного зондирования Земли	ПК-1.3.1
4	Использование результатов обработки данных дистанционного зондирования Земли в геоинформационных системах и Интернет-порталах	ПК-1.3.1
5	Тематические задачи, в которых могут быть использованы данные ДЗЗ	ПК-1.3.1
6	Прикладные пакеты программ для обработки и использования данных ДЗЗ	ПК-1.3.1
7	Организация доступа к пространственным данным	ПК-1.3.1
8	Анализ изменений пространственных объектов во времени	ПК-1.У.1
9	Анализ спектрального образа объектов при тематической обработке данных дистанционного зондирования Земли.	ПК-1.У.1
10	Предварительная обработка данных дистанционного зондирования Земли	ПК-1.У.1
11	Использование данных дистанционного зондирования земли при идентификации объектов	ПК-1.У.1
12	Методы выделения контуров объектов на аэрокосмическом изображении	ПК-1.У.1
13	Модули Python для работы с данными ДЗЗ	ПК-1.В.1
14	Создание геоинформационных проектов в QuantumGIS	ПК-1.В.1
15	Расчет статистических характеристик аэрокосмических изображений и их использование	ПК-1.В.1
16	Тематическая обработка данных аэрокосмического мониторинга сельскохозяйственных территорий	ПК-1.В.1
17	Тематическая обработка данных аэрокосмического мониторинга водных поверхностей	ПК-1.В.1
18	Технологии интеллектуальной обработки аэрокосмической информации	ПК-1.В.1

19	Обработка аэрокосмических изображений с целью обнаружения растительности	ПК-1.В.1
20	Создание цифровых моделей рельефа на основе данных дистанционного зондирования Земли	ПК-1.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Целью дисциплины является - получение навыков построения систем ДЗЗ и обработки информации, получаемой данными системами. Получение обучающимися знаний, умений и навыков использования современных инструментов и методов разработки программного обеспечения, для реализации прикладных продуктов, которые могут быть использованы в интересах сельского хозяйства. Также, целью данной дисциплины, является предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать навыки разработки прикладных продуктов в интересах сельскохозяйственной отрасли.

11.1. 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 обучающимися 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.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

- выбрать вариант задания;
- изучить теоретический материал;
- выполнить требования задания;
- написать отчет о работе;
- защитить отчет.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

- титульный лист;
- цель работы;
- вариант задания;
- результаты выполнения задания;
- выводы по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Текст содержательной части отчета должен быть отпечатан через 1,5 интервала шрифтом Times New Roman (размер шрифта – 14,0). Выравнивание текста – по ширине, отступ «красной строки» – 1,25 см. Текст на странице должен быть ограничен полями: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм (обычный размер полей Word).

Нумерация листов отчета – сквозная по всему тексту. Номер страницы указывается внизу страницы без точки или иных знаков. Первым листом считается титульный лист отчета.

При несоответствии отчета данным требованиям, оценка за работу может быть снижена, а в исключительных случаях, работа может быть отклонена преподавателем.

11.3. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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 по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра текущий контроль заключается в защите лабораторных работ, в проведении кратких опросов на лекции с целью проверки усвоения теоретического материала.

11.5. 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 программы высшего образования» и доводится преподавателем до сведения обучающихся на первом занятии в семестре.

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