

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиолокаторы с синтезированной апертурой»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности/ специализации	Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

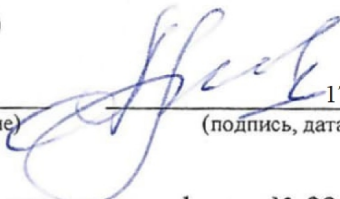
Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



17.02.2026

(подпись, дата)

А.А. Монаков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«17 » февраля 2026 г, протокол № 2

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.

(уч. степень, звание)



17.02.2026

(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



17.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Радиолокаторы с синтезированной апертурой» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности/специализации «Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

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

ПК-3 «Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с радиолокаторами с синтезированной апертурой.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (10 семестр).

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 «Радиолокаторы с синтезированной апертурой» является получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области принципов построения, функционирования и технических характеристик радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА), применяемых для получения радиолокационных изображений высокого разрешения. Дисциплина формирует у обучающихся представление о принципе синтеза апертуры, способах достижения высокого разрешения по дальности и азимуту, алгоритмах формирования радиолокационного изображения и специальных режимах РСА. Преподавание дисциплины направлено на создание образовательной среды, в которой обучающиеся осваивают основные технические характеристики радиотехнических систем с синтезированной апертурой и получают возможность развить и продемонстрировать навыки сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования узлов и алгоритмов таких систем.

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-3 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	ПК-3.3.1 знать основные технические характеристики радиотехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- « Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра »,
- « Математика Математический анализ »,
- « Математика. Теория вероятностей и математическая статистика »,
- « Радиотехнические цепи и сигналы »,
- « Статистическая радиотехника »,
- « Теоретические основы радиолокации »,

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	Трудовоемкость по семестрам
		№10
1	2	3
Общая трудовоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия , всего час.	8	8
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	64	64
Вид промежуточной аттестации: 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, 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/КР (час)	СР (час)
Семестр 10					
Раздел 1. Принципы радиолокации с синтезированием апертуры Тема 1.1. Реальная и синтезированная апертура. Принцип синтезирования апертуры. Отличие РСА от радиолокатора бокового обзора с реальной апертурой Тема 1.2. Геометрия съёмки. Режимы работы РСА (полосовой, прожекторный, сканирующий)	0				2
Раздел 2. Разрешающая способность РСА Тема 2.1. Разрешающая способность по дальности. Широкополосные (ЛЧМ) сигналы, сжатие импульса Тема 2.2. Разрешающая способность по азимуту. Доплеровская обработка. Связь азимутального разрешения с размером антенны	2				14
Раздел 3. Формирование радиолокационного изображения Тема 3.1. Доплеровская история сигнала. Азимутальное сжатие (согласованная фильтрация) Тема 3.2. Алгоритмы синтеза изображения (алгоритм дальность–Доплер, chirp scaling)	2				16

Раздел 4. Траекторные нестабильности и фокусировка изображения Тема 4.1. Влияние нестабильности траектории носителя на качество изображения. Компенсация движения, роль инерциальной навигации Тема 4.2. Автофокусировка радиолокационного изображения	2				16
Раздел 5. Специальные режимы и технические характеристики РСА Тема 5.1. Интерферометрическая (InSAR) и поляриметрическая обработка. Селекция движущихся целей Тема 5.2. Основные технические характеристики РСА: пространственное и радиометрическое разрешение, полоса обзора, неоднозначности	2				16
Итого в семестре:	8				64
Итого	8	0	0	0	64

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
1	Реальная и синтезированная апертура. Принцип синтеза апертуры и его преимущества. Отличие РСА от радиолокатора бокового обзора с реальной апертурой. Геометрия съёмки и режимы работы РСА (полосовой, прожекторный, сканирующий).
2	Разрешающая способность РСА по дальности: широкополосные (ЛЧМ) сигналы и сжатие импульса. Разрешающая способность по азимуту: доплеровская обработка; связь предельного азимутального разрешения с размером реальной антенны.
3	Доплеровская история отражённого сигнала точечной цели. Азимутальное сжатие (согласованная фильтрация). Алгоритмы синтеза радиолокационного изображения (дальность-Доплер, chirp scaling).
4	Влияние нестабильности траектории носителя на качество изображения. Компенсация движения и роль инерциальной навигационной системы. Автофокусировка радиолокационного изображения.
5	Интерферометрическая (InSAR) и поляриметрическая обработка данных РСА, селекция движущихся целей. Основные технические характеристики РСА: пространственное и радиометрическое разрешение, полоса обзора, неоднозначности по дальности и азимуту.

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 10, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	24	24
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	64	64

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
https://znanium.com/catalog/product/967808	Фомин, А. Н. Теоретические и физические основы радиолокации и специального мониторинга : учебник / А. Н. Фомин, В. Н. Тяпкин, Д. Д. Дмитриев ; под ред. И. Н. Ищука. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. — 292 с. — ISBN 978-5-7638-3389-8. — Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/947708	Коберниченко, В. Г. Радиоэлектронные системы дистанционного зондирования Земли : учебное пособие / В. Г. Коберниченко. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 224 с. — ISBN 978-5-9765-3131-4. — Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/442536	Радиолокационные системы : учебник / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.] ; под общ. ред. В. П. Бердышева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. — 400 с. — Текст : электронный.	
https://urait.ru/bcode/433991	Вадутов, О. С. Электроника. Математические основы обработки сигналов : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. С. Вадутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 307 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-6551-3. — Текст : электронный.	
https://e.lanbook.com/book/257213	Основы теории радиолокации : практикум. — Санкт-Петербург : Лань. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/257213 .	

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
https://www.radartutorial.eu/20.airborne/ab07.ru.html	Radartutorial.eu
https://earth.esa.int	Европейское космическое агентство (ESA), Earth Observation — материалы по системам РСА дистанционного зондирования

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
	Не предусмотрено

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий ^{**} .
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий ^{**} .
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий ^{**} .
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий ^{**} .

Примечание: ^{**} по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

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	Принцип синтеза апертуры. Реальная и синтезированная	ПК-3.3.1

	апертура антенны.	
2	Отличие РСА от радиолокатора бокового обзора с реальной апертурой. Преимущества РСА.	ПК-3.3.1
3	Геометрия съёмки в РСА. Наклонная и горизонтальная (путевая) дальность.	ПК-3.3.1
4	Режимы работы РСА: полосовой (stripmap), прожекторный (spotlight), сканирующий (ScanSAR).	ПК-3.3.1
5	Разрешающая способность РСА по дальности. Роль широкополосного (ЛЧМ) сигнала.	ПК-3.3.1
6	Сжатие импульса по дальности. Согласованная фильтрация.	ПК-3.3.1
7	Разрешающая способность РСА по азимуту. Принцип доплеровской обработки.	ПК-3.3.1
8	Связь предельного азимутального разрешения РСА с размером реальной антенны.	ПК-3.3.1
9	Доплеровская история отражённого сигнала точечной цели.	ПК-3.3.1
10	Азимутальное сжатие сигнала. Согласованная фильтрация по азимуту.	ПК-3.3.1
11	Алгоритм формирования изображения «дальность–Доплер».	ПК-3.3.1
12	Алгоритм chirp scaling: назначение и особенности.	ПК-3.3.1
13	Влияние нестабильности траектории носителя на качество РСА-изображения.	ПК-3.3.1
14	Компенсация движения носителя. Роль инерциальной навигационной системы.	ПК-3.3.1
15	Автофокусировка радиолокационного изображения.	ПК-3.3.1
16	Интерферометрическая обработка (InSAR). Восстановление рельефа местности.	ПК-3.3.1
17	Поляриметрическая обработка данных РСА.	ПК-3.3.1
18	Селекция движущихся целей в РСА (SAR-GMTI).	ПК-3.3.1
19	Неоднозначности РСА по дальности и по азимуту. Их причины.	ПК-3.3.1
20	Основные технические характеристики РСА: пространственное и радиометрическое разрешение, полоса обзора.	ПК-3.3.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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
1	За счёт чего в РСА достигается высокое разрешение по азимуту? а) Синтезирования большой апертуры при движении носителя б) Увеличения мощности передатчика в) Сужения полосы зондирующего сигнала г) Снижения несущей частоты д) Увеличения периода повторения импульсов	ПК-3.3.1
2	Как называется радиолокатор, формирующий изображение высокого разрешения за счёт синтеза апертуры при движении носителя? Запишите кратко (можно аббревиатуру).	ПК-3.3.1
3	За счёт чего в РСА обеспечивается высокое разрешение по дальности?	ПК-3.3.1

	а) Применения широкополосного (ЛЧМ) сигнала и сжатия импульса б) Увеличения размера реальной антенны в) Синтезирования апертуры г) Снижения скорости носителя д) Увеличения длительности немодулированного импульса	
4	Какие два режима работы характерны для РСА? а) Полосовой (stripmap) б) Прожекторный (spotlight) в) Моноимпульсный г) Амплитудный д) Некогерентное накопление	ПК-3.3.1
5	С чем связано предельное азимутальное разрешение классической полосовой РСА? а) Оно порядка половины размера реальной антенны по азимуту б) Оно равно длине волны в) Оно определяется мощностью передатчика г) Оно равно наклонной дальности д) Оно определяется периодом повторения импульсов	ПК-3.3.1
6	Как называется операция обработки, обеспечивающая высокое разрешение по дальности при использовании ЛЧМ-сигнала? Запишите кратко.	ПК-3.3.1
7	Какую обработку по азимуту выполняют для формирования РСА-изображения? а) Согласованную фильтрацию по доплеровской истории сигнала б) Амплитудное детектирование в) Аналого-цифровое преобразование г) Ограничение по уровню д) Режекцию нулевой частоты	ПК-3.3.1
8	Какие два фактора ухудшают фокусировку РСА-изображения? а) Нестабильность траектории носителя б) Нескомпенсированное движение носителя в) Стабильная прямолинейная траектория г) Точная навигация носителя д) Полное отсутствие фазовых ошибок	ПК-3.3.1
9	Для чего применяется автофокусировка в РСА? а) Для компенсации остаточных фазовых ошибок и повышения резкости изображения б) Для увеличения дальности действия в) Для снижения несущей частоты г) Для кодирования высоты д) Для подавления боковых лепестков антенны	ПК-3.3.1
10	Как называется метод обработки данных двух РСА-съемок для восстановления рельефа местности? Запишите кратко (можно аббревиатуру).	ПК-3.3.1
11	Что позволяет получить интерферометрическая обработка РСА (InSAR)? а) Информацию о рельефе (высоте) местности б) Скорость приземного ветра в) Несущую частоту сигнала г) Дискретный адрес цели д) Барометрическую высоту носителя	ПК-3.3.1
12	Какой сигнал наиболее часто используется как зондирующий в РСА для обеспечения разрешения по дальности? а) Линейно-частотно-модулированный (ЛЧМ) б) Немодулированный монохроматический в) Постоянное немодулированное колебание г) Прямоугольный видеоимпульс без модуляции д) Гармонический сигнал одной частоты	ПК-3.3.1

13	Какие две характеристики относятся к основным техническим характеристикам РСА? а) Пространственное разрешение б) Полоса (ширина) обзора в) Тактовая частота вычислителя г) Ёмкость накопителя данных д) Число ядер процессора	ПК-3.3.1
14	Расставьте этапы формирования РСА-изображения в правильном порядке: А) Приём и регистрации отражённых сигналов вдоль траектории носителя Б) Сжатие по дальности (согласованная фильтрация ЛЧМ-сигнала) В) Азимутальное сжатие (согласованная фильтрация по доплеровской истории) Г) Формирование итогового радиолокационного изображения	ПК-3.3.1
15	Как называется искажение РСА-изображения в виде ложных повторов по дальности или азимуту, обусловленное периодичностью зондирования? Запишите кратко.	ПК-3.3.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Разрешающая способность РСА: расчёт разрешающей способности по дальности (широкополосный ЛЧМ-сигнал, сжатие импульса) и по азимуту (синтезирование апертуры).
2	Формирование радиолокационного изображения: анализ доплеровской истории сигнала и алгоритмов синтеза изображения (дальность–Доплер, chirp scaling).
3	Специальные режимы и характеристики РСА: интерферометрическая и поляриметрическая обработка, расчёт основных технических характеристик (пространственное и радиометрическое разрешение, полоса обзора, неоднозначности).

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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- _____ ;
- _____ ;
- ...

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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.

Требования к проведению практических занятий

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.4. 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

Обязательно для заполнения преподавателем

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы
Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы
Обязательно для заполнения преподавателем

Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.6. 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 выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы **(в случае реализации обучения в очной и очно-заочной формах данный пункт следует убрать)**

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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).

Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

11.7. 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.

Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения текущего контроля успеваемости, а также как результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в

период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– 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».

– 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».

Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения промежуточной аттестации.

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