

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
проф., д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геоинформационные системы и технологии»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности/ специализации	Промышленная безопасность и охрана труда
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026г.)

И.А. Шишкин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026г.)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Геоинформационные системы и технологии» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности/специализации «Промышленная безопасность и охрана труда». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки в составе коллектива: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные с использованием информационных технологий и цифровых средств»

ПК-2 «Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования, с использованием информационных технологий и цифровых средств»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с существующими геоинформационными системами, с методами и средствами выполнения природоохранных ГИС-проектов и современными геоинформационными технологиями.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, семинары и курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области ГИС анализа, позволяющего исследовать закономерности и взаимные отношения географически распределенных данных и рассчитывать обобщающие параметры в области техносферной безопасности.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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 Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки в составе коллектива: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные с использованием информационных технологий и цифровых средств	ПК-1.3.1 знать методы планирования и организации исследований и разработок, методы анализа данных ПК-1.3.2 знать цифровые средства для поиска информации по теме исследований, информационные технологии, в том числе интеллектуальные, для выполнения расчетов и порядок работы с ними ПК-1.В.1 владеть навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в соответствующей области знаний
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования, с использованием информационных технологий и цифровых средств	ПК-2.У.1 уметь применять цифровые инструменты для создания и оформления информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду ПК-2.В.1 владеть навыками подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности с использованием цифровых средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»,
- «Методы и приборы контроля окружающей среды».

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

- «Информационное моделирование в техносферной безопасности»,
- «Методы экологического анализа проектов»,
- «Технологические инновации в системах экологического мониторинга».

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)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	51	51
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17	17
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Курс. Раб.	Экз., Курс. Раб.

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. Основные положения					
1.1 История развития ГИС.					
1.2 Определения ГИС.					
1.3 Ключевые преимущества ГИС	3	3	3		8
1.4 Области применения ГИС					
1.5 Программное обеспечение ГИС					

Раздел 2. Типовая структура пилот-проекта разработки ГИС					
2.1 Общая структура пилот проекта	4	4	4		8
2.2 Состав и содержание элементов ГИС структуры					
Раздел 3. Методы построения информационно-логических и функциональных моделей геоинформационных систем					
3.1 Электронные карты производственно-территориального комплекса	4	4	4		8
3.2 Способы создания карты					
3.3 Интерфейс и инструменты ArcMap					
3.4 Вид данных и вид компоновки					
Раздел 4. Управление разработанным ГИС проектом					
4.1 Инструменты управления.	3	3	3		8
4.2 Идентификация, поиск, измерение					
4.3 Работа с инструментами выборки					
Раздел 5. Используемые технологии при создании ГИС проектов					
5.1 Редактируемые форматы данных ArcGI	3	3	3		8
5.2 Инструменты создания объектов					
Выполнение курсовой работы				17	
Итого в семестре:	17	17	17	17	40
Итого	17	17	17	17	40

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	Раздел 1. Основные положения 1.1 История развития ГИС. 1.2 Определения ГИС. 1.3 Ключевые преимущества ГИС 1.4 Области применения ГИС 1.5 Программное обеспечение ГИС
2	Раздел 2. Типовая структура пилот-проекта разработки ГИС 2.1 Общая структура пилот проекта 2.2 Состав и содержание элементов ГИС структуры
3	Раздел 3. Методы построения информационно-логических и функциональных моделей геоинформационных систем 3.1 Электронные карты производственно-территориального комплекса 3.2 Способы создания карты 3.3 Интерфейс и инструменты ArcMap 3.4 Вид данных и вид компоновки
4	Раздел 4. Управление разработанным ГИС проектом 4.1 Инструменты управления. 4.2 Идентификация, поиск, измерение 4.3 Работа с инструментами выборки

5	Раздел 5. Используемые технологии при создании ГИС проектов 5.1 Редактируемые форматы данных ArcGI 5.2 Инструменты создания объектов
---	--

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
Семестр 8					
1	Тема 1.5 Обзор и сравнительный анализ ГИС-платформ для задач техносферной безопасности (QGIS, ArcGIS, MapInfo). Выбор ПО для мониторинга ЧС.	Работа в малых группах, анализ кейсов, презентация выводов	3	3	Раздел 1
2	Тема 2.1 Построение электронной карты производственно-территориального комплекса с нанесением источников техногенного риска (котельные, очистные сооружения, склады Chemicals).	Работа в QGIS / ArcMap с привязкой растров, оцифровка объектов	4	4	Раздел 3
3	Тема 3.1 Пространственный анализ зон поражения при аварии на химически опасном объекте (расчет изолиний, буферные зоны, наложение на жилую застройку).	Решение ситуационной задачи с использованием инструментов «Buffer», «Intersect», «Clip»	4	4	Раздел 4
4	Тема 4.2 Управление базами геоданных для экологического мониторинга: создание схемы данных, импорт	Индивидуальная работа с атрибутивными таблицами, SQL-запросы в ГИС	3	3	Раздел 2

	полевых измерений, формирование запросов к атрибутивной информации.				
5	Тема 5.1 Разработка картографического макета для отчета по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) с элементами легенды, масштабной линейки, экспликации.	Создание макета в компоновке ArcMap / QGIS Print Layout	3	3	Раздел 5
Всего			17	17	

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	Знакомство с основными материально-техническими средствами, устройствами и программным обеспечением современных геоинформационных систем	8	8	1
2	Знакомство со способами пространственной привязки. Изучение модуля «Пространственная привязка» ГИС ArcGIS.	9	9	2
Всего		17	17	

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Цель курсовой работы: Разработка ГИС-проекта, обеспечивающего получение управленческого решения в отношении инженерных сооружений системы защиты территорий от подтопления.

Часов практической подготовки: 17

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

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)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)	8	8
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	40	40

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://e.lanbook.com/book/356279 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Щербаков, В. В. Геоинформационная система и ГИС-технологии : учебно- методическое пособие / В. В. Щербаков. — Новосибирск : СГУПС, 2022. — 36 с. — ISBN 978-5-00148-318-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/book/323108 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Цветков, В. Я. Основы геоинформатики / В. Я. Цветков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 188 с. — ISBN 978-5-507- 47062-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/book/180821 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Информационные технологии. Базовый курс : учебник для вузов / А. В. Костюк, С. А. Бобонец, А. В. Флегонтов, А. К.	

	Черных. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-8776-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/book/209876 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	

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://lms.guap.ru	Онлайн-курс с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен в системе дистанционного обучения ГУАП
https://www.meteorf.gov.ru/	Официальный интернет-порта Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
https://enterprise.arcgis.com/ru/portal/	Официальный интернет-портал ArcGis Enterprise

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	MS Office 2010-2013 и MS Windows

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
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	Научный журнал «Инновационное приборостроение»

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	Мультимедийная лекционная аудитория – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации	
2	Компьютерный класс – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации	

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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»	– 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»	– 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»	– 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»	– 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.

10.3. 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
1	Дайте определение понятию «геоинформационные системы». Опишите назначение, структуру и области применения ГИС.	ПК-1.3.1
2	Назовите источники картографической информации для геоинформационных проектов.	ПК-1.3.1
3	Назовите виды геоинформационных систем. Опишите назначение и особенности настольных ГИС.	ПК-1.3.1
4	Опишите методы планирования и организации исследований с использованием геоинформационных систем.	ПК-1.3.1
5	Назовите методы анализа данных, применяемые в геоинформационных системах для решения задач техносферной безопасности.	ПК-1.3.1
6	Охарактеризуйте этапы организации экспериментальных работ с использованием ГИС-технологий.	ПК-1.3.1

7	Сформулируйте требования к организации научно-исследовательских разработок с использованием геоинформационных систем.	ПК-1.3.1
8	Опишите порядок систематизации информации по теме исследований с применением ГИС.	ПК-1.3.1
9	Назовите методы сбора и обработки пространственных данных для научных исследований.	ПК-1.3.1
10	Приведите примеры программного обеспечения геоинформационных систем. Опишите основные форматы данных в ГИС.	ПК-1.3.2
11	Назовите компоненты ArcGIS. Перечислите и опишите их функционал.	ПК-1.3.2
12	Назовите компоненты ArcGIS. Опишите их функции и основные инструменты.	ПК-1.3.2
13	Перечислите цифровые средства для поиска информации по теме исследований в области геоинформатики.	ПК-1.3.2
14	Охарактеризуйте информационные технологии, включая интеллектуальные, для выполнения расчётов в ГИС.	ПК-1.3.2
15	Опишите порядок работы с информационными технологиями при выполнении расчётов в геоинформационных системах.	ПК-1.3.2
16	Назовите цифровые средства для визуализации результатов пространственного анализа.	ПК-1.3.2
17	Охарактеризуйте интеллектуальные информационные технологии, применяемые в современных ГИС.	ПК-1.3.2
18	Опишите порядок работы с цифровыми средствами для обработки данных дистанционного зондирования.	ПК-1.3.2
19	Опишите функции геоинформационной системы. Сформулируйте принципы функционирования и классификацию ГИС.	ПК-1.В.1
20	Приведите пример использования геоинформационных систем в отраслях промышленности (нефтегазовой, горнодобывающей, энергетической и др.).	ПК-1.В.1
21	Опишите методы сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта в области геоинформатики.	ПК-1.В.1
22	Охарактеризуйте порядок обобщения результатов анализа пространственных данных для подготовки отчётных материалов.	ПК-1.В.1
23	Опишите алгоритм сбора данных для создания геоинформационного проекта.	ПК-1.В.1
24	Охарактеризуйте методы анализа зарубежного опыта применения ГИС в техносферной безопасности.	ПК-1.В.1
25	Опишите порядок обработки результатов экспериментальных исследований с использованием ГИС.	ПК-1.В.1
26	Сформулируйте требования к анализу и обобщению международного опыта в области геоинформационных технологий.	ПК-1.В.1
27	Опишите методику интеграции передового отечественного опыта в разрабатываемые ГИС-проекты.	ПК-1.В.1
28	Назовите основные этапы разработки проекта геоинформационной системы.	ПК-2.У.1
29	Назовите основные картографические проекции, используемые в ГИС. Перечислите и дайте их характеристику.	ПК-2.У.1
30	Приведите пример основных понятий картографии (системы координат, масштаб, условные знаки и др.).	ПК-2.У.1

31	Назовите виды геоинформационных систем. Опишите назначение и особенности серверных ГИС.	ПК-2.У.1
32	Объясните принцип преобразования «растр-вектор». В каких случаях применяется данное преобразование?	ПК-2.У.1
33	Опишите порядок применения цифровых инструментов для создания и оформления информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду.	ПК-2.У.1
34	Охарактеризуйте методы выбора программного обеспечения ГИС для решения конкретных задач экологического анализа.	ПК-2.У.1
35	Опишите алгоритм создания картографического макета для отчёта по оценке воздействия на окружающую среду.	ПК-2.У.1
36	Сформулируйте требования к оформлению картографической информации для представления результатов экологического анализа.	ПК-2.У.1
37	Опишите принцип пространственного анализа в геоинформационной системе. Назовите программы преобразования, обработки и анализа данных.	ПК-2.В.1
38	Приведите пример классификации картографических проекций по видам.	ПК-2.В.1
39	Опишите источники картографической информации (топографические карты, спутниковые снимки, данные полевых измерений и др.).	ПК-2.В.1
40	Опишите структуры базы геоданных, применяемых в геоинформационных системах (растровая, векторная, объектно-ориентированная).	ПК-2.В.1
41	Охарактеризуйте методы подготовки информации для проведения оценки воздействия на окружающую среду с использованием цифровых средств.	ПК-2.В.1
42	Опишите порядок сбора исходных данных для оценки воздействия на окружающую среду планируемой деятельности.	ПК-2.В.1
43	Сформулируйте требования к подготовке отчётной документации по оценке воздействия на окружающую среду с использованием ГИС.	ПК-2.В.1
44	Охарактеризуйте методы визуализации результатов оценки воздействия на окружающую среду с применением цифровых средств.	ПК-2.В.1
45	Опишите алгоритм интеграции данных из различных источников для проведения экологического анализа с использованием ГИС.	ПК-2.В.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Система поддержки принятия решений безопасного функционирования ПТК «Восточной части Финского залива»
2	Установление границ заражения химически опасными веществами с

	использованием ГИС-технологий
3	Разработка структуры геоинформационного бассейна реки Ижора
4	Геоинформационная система мониторинга водных объектов
5	Использование геоинформационных технологий в техносферной безопасности
6	ГИС-проект использования и безопасной эксплуатации ГТС системы водохранилищ «озеро Дудергофское – озеро Долгое – озеро Безымянное»

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	Задание открытого типа. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Сформулируйте общее представление о геоинформационных системах (ГИС). Опишите их назначение и основные области применения. Эталонный ответ: ГИС — это системы сбора, хранения, анализа и визуализации пространственных данных. Назначение: решение задач, связанных с пространственным анализом и моделированием. Основные области применения: техносферная безопасность (мониторинг ЧС, зонирование территорий), экология (оценка воздействия, управление природными ресурсами), градостроительство, транспорт, сельское хозяйство.	ПК-1.3.1
2	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что является векторным представлением пространственных объектов в виде набора координатных пар с описанием только геометрии точечных, линейных и полигональных объектов? А) топологическое векторное представление; Б) нетопологическое векторное представление (спагетти-модель); В) растровое представление; Г) квадратомическое представление. Ключ с правильным ответом: Б.	ПК-1.3.2
3	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Расположите этапы функционирования геоинформационной системы в правильной последовательности: А) пространственный анализ и моделирование; Б) ввод исходных данных и визуализация; В) первичная обработка исходных данных; Г) визуализация и редактирование результатов.	ПК-1.В.1

	Ключ с правильным ответом: Б - В - А - Г.	
4	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции левого столбца подберите соответствующую позицию правого столбца. Левый столбец: «Первый этап», «Второй этап», «Третий этап», «Четвёртый этап». Правый столбец: «1) сбор первичных данных и их обработка», «2) анализ и моделирование данных», «3) формирование цифровых карт», «4) применение цифровых карт». Ключ с правильным ответом: А-1, Б-2, В-3, Г-4.	ПК-1.3.2
5	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие программные продукты относятся к геоинформационным системам? А) MapInfo MapXtreme; Б) Matlab; В) GM Tool Kit; Г) Компас-3D LT. Ключ с правильным ответом: А, В.	ПК-1.3.2
6	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Дайте определение операции с растровыми слоями базы данных. Ключ с правильным ответом: В	ПК-2.У.1
7	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции левого столбца подберите соответствующую позицию правого столбца. Левый столбец: «JPEG», «PNG», «GIF», «BMP». Правый столбец: «1) плавный цветовой переход, артефакты при контрасте», «2) сжатие без потерь, для статичных рисунков», «3) поддержка анимации, до 256 цветов», «4) битовая карта без сжатия». Ключ с правильным ответом и обоснованием: А-1, Б-2, В-3, Г-4.	ПК-2.У.1
8	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что является хранилищем информации, снабжённым процедурами ввода, размещения и выдачи информации? А) библиотека; Б) банк данных; В) база данных; Г) информационная система. Ключ с правильным ответом: В.	ПК-2.В.1
9	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности.	ПК-2.В.1

	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Расположите основные этапы процесса проектирования геоинформационной системы в правильной последовательности: А) агрегирование решений; Б) анализ системы принятия решений; В) проектирование и контроль за системой; Г) проектирование процесса обработки информации; Д) анализ информационных требований. Ключ с правильным ответом: Д - Б - Г - В - А.	
10	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие типы геоинформационных систем различают по территориальному охвату? А) локальные; Б) городские; В) универсальные; Г) региональные. Ключ с правильным ответом: А, Б, Г.	ПК-2.В.1

Примечание: Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов, содержащих тезисы по тематике дисциплины;
- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания его текущей фразы. Для этого следует поднять руку, задать свой вопрос, не прерывая преподавателя;
- если после первоначального объяснения преподавателя остались невыясненные положения, их стоит уточнить; – материал, излагаемый преподавателем, необходимо конспектировать;
- лекции согласно разделам и темам.

Рекомендуется вести конспект лекции следующим образом:

Каждый смысловой раздел целесообразно начинать с абзаца с новой строки. При появлении интересных мыслей, вопросов по поводу соответствующей информации, или услышав важный комментарий преподавателя, студент может отметить это таким образом, чтобы было ясно, к какому разделу лекции эти пометки относятся, насколько важными их считает преподаватель, какое внимание следует уделить подробному их анализу, изучению. В зависимости от значимости текста целесообразно выделять его

цветным маркером. В случае, когда преподаватель даёт лекции не в традиционной, а в интерактивной форме, необходимо внимательно выслушать правила и активно работать, выполняя указания преподавателя. Посещение лекций является обязательным и, в случае пропуска занятия, обучающийся должен изучить его содержание самостоятельно.

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:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

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

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а, наряду с лекцией, основной формой учебного процесса. 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 прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Семинарские занятия проводятся в форме дискуссии, на которых проходит обсуждение конкретных экономических ситуаций. Обсуждения направлены на освоение научных основ, эффективных методов и приемов решения конкретных практических задач, на развитие способностей к творческому использованию получаемых знаний и навыков.

Основная цель проведения семинара заключается в закреплении знаний, полученных в ходе прослушивания лекционного материала. Семинар проводится в форме устного опроса обучающихся по вопросам семинарских занятий, а также в виде решения практических задач или моделирования практической ситуации. В ходе подготовки к

семинару обучающемуся следует просмотреть материалы лекции, а затем начать изучение учебной литературы.

Обязательным условием подготовки к семинару является изучение нормативной базы. Для этого следует обратиться к любой правовой системе сети Интернет. В данном вопросе не следует полагаться на книги, так как законодательство претерпевает постоянные изменения и в учебниках и учебных пособиях могут находиться устаревшие данные.

В ходе самостоятельной работы обучающемуся для необходимы отслеживать научные статьи в специализированных изданиях, а также изучать статистические материалы, соответствующей каждой теме.

Обучающемуся рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Проработать конспект лекций.
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу.
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия.
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

При подготовке к семинарским занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать литературу из представленного им списка.

При подготовке доклада на семинарское занятие желательно заранее обсудить с преподавателем перечень используемой литературы, за день до семинарского занятия предупредить о необходимых для предоставления материала технических средствах, напечатанный текст доклада предоставить преподавателю.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

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

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по дисциплине «Геоинформационные системы и технологии». 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. Практические занятия проводятся в интерактивной форме:

- занятия по моделированию реальных условий.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы. Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований. На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы. Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-

практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана. Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

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

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

- систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;
- применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;
- углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;
- сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;
- приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;
- сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;
- сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;
- развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;
- развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения.

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

1. Титульный лист
2. Введение
3. Основная часть работы
4. Заключение
5. Список использованных источников

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

1. Общие требования

1.1 Страницы пояснительной записки должны соответствовать формату А4 (210x297 мм) по ГОСТ 9327 - 60. Допускается представлять иллюстрации, таблицы, распечатки с ЭВМ на листах формата А3 (297x420 мм).

1.2 Текст пояснительной записки следует располагать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 20 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм.

1.3 При выполнении пояснительной записки на компьютере рекомендуется набивать текст через полтора интервала на одной стороне листа, применяя шрифт 12 или 14 размера Times New Roman или Arial. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту стандарта и равен 10 мм.

1.4 Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки пояснительной записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью - рукописным способом.

2 Нумерация страниц

2.1 Страницы пояснительной записки следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему ее тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

2.2 Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

2.3 Титульный лист включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

3 Деление текста

3.1 Основную часть пояснительной записки следует делить на разделы. Разделы могут делиться на пункты или на подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты.

3.2 Разделы, подразделы, пункты и подпункты должны иметь номер и содержательный заголовок.

3.3 Разделы, подразделы, пункты, подпункты следует записывать с абзацного отступа.

4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов и подпунктов

4.1 Разделы пояснительной записки должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

4.2 Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

4.3 Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

4.4 Если текст пояснительной записки подразделяется только на пункты, то они нумеруются порядковыми номерами в пределах пояснительной записки.

4.5 Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта. Пример - 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

5 Перечисления

5.1 Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, й, ы, ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Пример а) _____ б) _____ 1) _____ 2) _____

6 Заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов

6.1 Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов, пунктов и подпунктов.

6.2 Заголовки разделов, подразделов, пунктов и подпунктов следует писать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовками раздела, подраздела, предыдущим и последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно трем интервалам.

6.3 Переносы слов в заголовках не допускаются.

7 Иллюстрации

7.1 Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы) следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице, а при необходимости, в приложении. На все иллюстрации должны быть ссылки в пояснительной записке.

7.2 Чертежи и схемы, помещаемые в пояснительной записке, должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД.

7.3 Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

7.4 Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Пример - Рисунок 1.1.

7.5 Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед Пример - Рисунок А.3.

7.6 Иллюстрации должны иметь тематическое наименование.

7.7 Иллюстрации, при необходимости, могут иметь пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 - Детали прибора.

7.8 Схемы, как правило, следует выполнять на одной странице. Если схема не умещается на одной странице, допускается переносить ее на другие страницы. При этом тематическое наименование помещают на первой странице, поясняющие данные - на каждой странице и под ними пишут «Продолжение рисунка» и указывают его номер.

8 Таблицы

8.1 Таблицы следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости в приложении. Допускается помещать таблицы вдоль длинной стороны листа пояснительной записки.

8.2 На все таблицы должны быть ссылки в пояснительной записке.

8.3 Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

8.4 Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тир.

8.5 Оформление таблиц в пояснительной записке по ГОСТ 2.105 в соответствии с рисунком 1.

8.6 Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Допускается применять размер шрифта

в таблице меньший, чем в тексте. Таблица _____ - _____ номер название таблицы Рисунок 1 - Пример оформления таблицы

8.7 Таблицы слева, справа, сверху и снизу, ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

8.8 Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другие листы (страницы), над другими частями слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью. Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик.

8.9 Графу "Номер по порядку" в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров и других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы, непосредственно перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте пояснительной записки допускается нумерация граф таблицы.

8.10 Если в графе таблицы помещены значения одной и той же величины, то обозначение единицы физической величины необходимо указывать в заголовке (подзаголовке) этой графы, после наименования физической величины. Обозначение единицы физической величины, общее для всех данных в строке, следует указывать после наименования физической величины, в боковике соответствующей строки таблицы. Допускается, при необходимости, обозначение единицы физической величины выносить в отдельную графу (строку).

8.11 Ограничительные слова "более", "не более", "менее", "не менее" и др. следует помещать рядом с наименованием соответствующего показателя, перед обозначением его единицы физической величины, в боковике таблицы или в заголовке граф. После наименования показателя, перед ограничительными словами, ставится запятая.

8.12 Повторяющийся в графе таблицы текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами "то же", а далее - кавычками. Если повторяется лишь часть фразы, допускается эту часть заменять словами "то же" с добавлением дополнительных сведений.

8.13 Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, химические символы и математические знаки, знаки процента и номера, обозначения марок материалов, обозначения нормативных документов не допускается.

8.14 Цифры в графах таблицы следует проставлять так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. Числовые значения величин в одной графе должны иметь, как правило, одинаковое количество десятичных знаков.

8.15 При указании в таблицах последовательных интервалов значений величин, охватывающих все значения ряда, перед ними пишут "от", "св." и "до включ."; в интервалах, охватывающих любые значения величин, их следует разделять знаком диапазона. Пример - 3.8.

8.16 При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

9 Примечания

9.1 Слово «Примечание» следует писать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать.

9.2 Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание пишется с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Пример:

Примечание

-

Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример Примечания

1

2

3

10 Формулы и уравнения

10.1 Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (х), деления (/), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «Х».

10.2 Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах пояснительной записки арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы в крайнем правом положении в круглых скобках.

10.3 Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, (В.1).

10.4 Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.1).

10.5 в формулах в качестве символов величин следует применять обозначения, установленные ГОСТ 2.321 и (или) другими документами.

10.6 Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия.

10.7 Числовые значения величин, входящих в формулу следует подставлять в той последовательности в которой они приведены в формуле и записывать с новой строки.

11 Ссылки

11.1 Ссылки на источники следует указывать порядковым номером по списку источников, заключая их в квадратные скобки. Пример

11.2 Ссылки на разделы пояснительной записки, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения, перечисления, приложения следует указывать их порядковым номером. Пример - "в разд. 4", "...по п. 3.3.4", "перечисление 3", "...в подпункте 2.3.4.1.", "...по формуле (3)", "...на рисунке 8", "...в уравнении (2)", "...в приложении А", "...в таблице 3". Если в пояснительной записке одна иллюстрация, одна таблица, одна формула, одно уравнение, одно приложение, следует при ссылках писать: "на рисунке", "в таблице", "по формуле", "в уравнении", "в приложении".

12 Единицы физических величин

12.1 В пояснительной записке следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

12.2 В тексте пояснительной записки числовые значения величин с обозначением единиц счета и физических величин следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единицы счета от единицы до девяти - словами. Примеры 1 Провести расчеты выбросов из пяти труб, каждая длиной 15 м². Отобрать 15 источников для контроля выбросов

12.3 В тексте пояснительной записки помещать обозначения единиц без числовых значений величины не допускается.

12.4 Если в тексте приведен ряд числовых значений физической величины, выраженных одной и той же единицей физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают только за последним числовым значением. Пример - 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мм

12.5 Если в тексте приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных одной и той же единицей физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают только за последним числовым значением диапазона. Примеры 1 От 1 до 5 мм 2 От 10 до 100 кг

12.6 Обозначение единиц и числовые значения величин следует помещать на одной строке (без переноса).

13 Титульный лист

13.1 Титульный лист пояснительной записки к курсовому проекту (работе) является первой страницей любой работы и заполняется по определенным правилам. Для курсовой работы титульный лист оформляется следующим образом. В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа. В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием дисциплины, по которой она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается. Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу. В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

14 Список использованных источников

14.1 Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте пояснительной записки и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

14.2 Сведения об источниках необходимо приводить в соответствии с ГОСТ 7.1 - 84.

14.3 Сведения о нормативных документах (стандартах, технических условиях, правилах, положениях и инструкциях) необходимо приводить в следующем порядке: обозначение нормативного документа, его наименование.

14.4 Примеры оформления библиографических описаний документов приведены в ГОСТ 7.1-2003.

15 Приложения

15.1 Приложения следует оформлять как продолжение пояснительной записки, располагая приложения в порядке появления на них ссылок в тексте пояснительной записки.

15.2 В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть сделаны ссылки.

15.3 Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

15.4 Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква,

обозначающая его последовательность. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

15.5 Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

15.6 Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

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, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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;

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.

Для текущего контроля успеваемости используются вопросы, приведенные в таблице 15.

В течение семестра студенты:

- защищают практические работы (4 шт.);
- защищают лабораторные работы (2 шт.);
- выполняют курсовой проект;
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS, тестовые вопросы

приведены в таблице 18.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме: устного опроса на лекционных или практических занятиях; защиты практических работ; контроля самостоятельной работы (в письменной, электронной, устной форме).

Средствами текущего контроля знаний обучающихся являются: беседы преподавателя и обучающегося; контрольные вопросы и задания, тесты.

Данные текущего контроля должны использоваться учебной частью, предметными (цикловыми) комиссиями и преподавателями для обеспечения эффективной учебной работы обучающихся, своевременного выявления отстающих и оказания им содействия в изучении учебного материала, совершенствования методики преподавания учебных дисциплин и профессиональных модулей.

Уровень знаний в ходе текущего контроля оценивается по пятибалльной системе оценки: («5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2») – неудовлетворительно). Количество текущих оценок за один месяц у одного обучающегося должно быть не менее одной, если дисциплина изучается в течение 1 часа в неделю.

Ликвидация задолженности, образовавшейся в случае пропуска обучающимся занятий без уважительной причины, отказа обучающегося от ответов на занятиях, неудовлетворительного ответа обучающегося на занятиях, неудовлетворительного выполнения контрольных, лабораторных и практических работ может осуществляться на индивидуальных консультациях. Ликвидация задолженности на индивидуальной консультации представляет собой форму отчета обучающегося перед преподавателем путем ответа на вопросы либо представления преподавателю решений заданий, тестов, а также рефератов. Конкретный вид индивидуальной консультации определяет преподаватель и сообщает обучающемуся.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся служат основой для промежуточной аттестации: допуска к экзамену по учебной дисциплине.

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».

В течение семестра обучающемуся необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, отчет о курсовой работе, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>.

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