

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

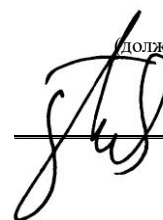
Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



В.К. Пономарев

(подпись)

«29» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«**Методология испытаний приборов и систем**»

(Название дисциплины)

Код направления	24.04.02
Наименование направления	Системы управления движением и навигация
Наименование направленности	Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2023 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

проф., д.т.н., доцент

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

А.А. Макаров

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

Н.А. Овчинникова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.04.02(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

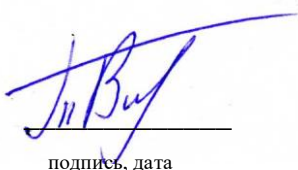
В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 1 по методической работе

Ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание


подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Методология испытаний приборов и систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 24.04.02 «Системы управления движением и навигация» направленности «Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен формировать новые направления научных исследований и опытно- конструкторских разработок»

ПК-4 «Способен использовать технологии научного эксперимента для получения новых знаний о тактико-технических характеристиках действующих и разрабатываемых приборов систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и их составных частей»

Целью дисциплины является теоретическое освоение студентами методологии испытаний элементов систем автоматического управления летательными аппаратами, основных этапах и видов испытаний при создании новых конструкций и в условиях серийного производства, проблем и технологии эксплуатации систем управления летательными аппаратами на всех этапах жизненного цикла, а также получения навыков, необходимых для квалифицированного проведения испытаний приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, и их элементов

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является теоретическое освоение студентами методологии испытаний элементов систем автоматического управления летательными аппаратами, основных этапах и видов испытаний при создании новых конструкций и в условиях серийного производства, проблем и технологии эксплуатации систем управления летательными аппаратами на всех этапах жизненного цикла, а также получения навыков, необходимых для квалифицированного проведения испытаний приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации, и их элементов.

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 формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ПК-1.В.1 владеть современными методами аналитического анализа, математического и имитационного моделирования, постановки экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен использовать технологии научного эксперимента для получения новых знаний о тактико-технических характеристиках действующих и разрабатываемых приборов систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и их составных частей	ПК-4.3.1 знать средства и методы проведения испытаний приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации летательных аппаратов и их составных частей ПК-4.У.1 уметь разрабатывать методики испытаний; проводить испытания с использованием средств автоматизации их проведения; анализировать результаты испытаний и составлять отчетную документацию ПК-4.В.1 владеть современными методами обработки результатов испытаний с использованием ЭВМ

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при обучении по направлениям бакалавриата, ориентированных на проектирование технических систем.

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

- Системы ориентации и управления космическими аппаратами,
- Проектирование микромеханических инерциальных чувствительных элементов,
- Интегрированные системы ориентации и навигации,

а также при выполнении выпускной квалификационной работы и в последующей профессиональной деятельности в рамках полученной квалификации.

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
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	58	58
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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 2					
Тема 0. Введение в дисциплину	1				2
Тема 1. Испытания в процессе проектирования и создания СУ ЛА	3	2	2		8
Тема 2. Порядок проведения испытаний	4	2			6

Тема 3.Наземная отработка СУ ЛА на воздействие естественных факторов	6	4			10
Тема 4.Наземные испытания СУ ЛА на воздействие искусственных факторов	6	2	6		10
Тема 5.Общие требования к организации испытаний различных видов	4	2	4		8
Тема 6.Контрольные испытания по проверке качества изготовления приборов и систем ЛА	6	3	1		8
Тема 7.Автоматизация испытаний СУ ЛА	4	2	4		6
Итого в семестре:	34	17	17		58
Итого	34	17	17	0	58

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
0	Содержание дисциплины, её значение, цели, объем и задачи. Место дисциплины в учебном процессе, её связь с другими дисциплинами. Основные термины и понятия
1	Классификация испытаний. Исследовательские испытания. Автономные испытания. Комплексные испытания. Лётные испытания. Контрольные (заводские) испытания
2	Цели и задачи испытаний. Виды внешних воздействий при испытаниях. Схема проведения испытаний.
3	Испытания на воздействие климатических факторов Испытания на воздействие космических факторов. Испытания на воздействие биологических факторов. Испытания на воздействие факторов земной атмосферы. Испытания на воздействие электромагнитного и корпускулярного солнечного излучения
4	Электрические испытания. Испытания на воздействие вибрации. Испытания на ударные воздействия. Испытания на воздействие линейных ускорений. Испытания на воздействие акустического шума. Комбинированные испытания.
5	Технологический план эксперимента. Документооборот при испытаниях. Программа испытаний. Отчёт по испытаниям.
6	Виды контрольных испытаний приборов и систем ЛА. Виды испытаний на заводе-изготовителе.
7	Система испытаний как объект автоматизации. Источники и носители информации в системах испытаний. Автоматизация передачи информации в системах испытаний. Автоматизация измерений. Автоматизация сбора, хранения и обработки данных.

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 2					
1	Основные принципы автоматизации испытаний.	принципы полунатурных	1	1	1
2	Моделирование реакции объектов по их математическим моделям. Структурные схемы стендов для полунатурных испытаний.		2	2	2
3	Интерфейсы связи испытательного оборудования с вычислительными устройствами.		1	1	1
4	Испытание на обнаружение резонансных частот.		2	2	3
5	Испытания на виброустойчивость, на воздействие линейных перегрузок.		2	2	3
6	Испытания на холодоустойчивость и на теплоустойчивость.		2	2	4
7	Определение статических и динамических характеристик и параметров гироскопических приборов.		2	2	5
8	Определение статических и динамических характеристик и параметров акселерометров при испытаниях.		1	1	6
9	Анализ методов и условий проведения испытаний и анализ полученных результатов.		2	2	6
10	Способ наименьших квадратов для восстановления аналитических зависимостей по результатам исследований.		2	2	7
Всего			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 2				
1	Изучение оборудования, предназначенного для проведения траекторных измерений.	2	2	1
2	Проведение климатических испытаний в малогабаритной климатической камере	2	2	4
3	Проведение испытания на воздействие термических факторов в камере холода	2	2	4
4	Проведение климатических испытаний в камере влажности	2	2	4
5	Проведение испытаний на воздействие ударных нагрузок на ударной установке	2	2	5
6	Проведение испытаний на воздействие синусоидальной вибрации на вибростенде	2	2	5
7	Ознакомление с формами документов, регламентирующих изучение назначения, разновидностей, области применения, правил заполнения и предъявления документов, регламентирующих проведение испытаний приборов и систем.	1	1	6
8	Проведение комплексных испытаний системы управления на контрольно - испытательном оборудовании	2	2	7
9	Проведение автономной проверки прибора на испытательном пульте	2	2	7
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	29	29
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	24	24
Всего:	58	58

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
629.7 С 44	Испытания изделий авиационной, ракетной и космической техники : учебное пособие / С. Ф. Скорина ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 103 с.	23
629.7 Т33	Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем : учебное пособие / Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов и др. - М. : Логос, 2003. - 736 с.	15
621.396 Ф33	Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст] : монография / В. К. Федоров, Н. П. Сергеев, А. А. Кондрашин ; Ред. В. К. Федоров. - М. : Техносфера, 2005. - 504 с.	7

629.7 П 22	Методы и устройства для испытаний изделий аэрокосмической техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Пашков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 92 с.	63
URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770	Горбунова, Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учеб.пособие / Т.С. Горбунова. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2012. – 108 с.	
https://e.lanbook.com/book/62024	Бетанов, В.В. Измерения при летных испытаниях сложных динамических объектов : учеб.пособие / В.В. Бетанов ; под редакцией Л.Н. Лысенко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 40 с.	
https://e.lanbook.com/book/777	Рожков, В.Н. Контроль качества при производстве летательных аппаратов : учеб.пособие / В.Н. Рожков. — Москва : Машиностроение, 2007. — 416 с.	

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

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

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

URL адрес	Наименование
URL: http://e.lanbook.com – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.	Лань : электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2010– . –
URL: http://biblioclub.ru – Режим доступа: по подписке. – Текст	Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2010– . –

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)
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
3	Специализированные лаборатории кафедры	

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; Экзаменационные билеты;

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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – 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.	Внешние воздействующие факторы, их классификация	ПК-1.В.1
2.	Место испытаний в жизненной цикле продукции	ПК-4.3.1
3.	Цели и задачи испытаний	ПК-4.У.1
4.	Роль испытаний в процессе создания приборов и устройств систем управления летательными аппаратами	ПК-4.В.1
5.	Классификация испытаний	ПК-1.В.1
6.	Биологические испытания, виды, цель проведения, используемое оборудование.	ПК-4.3.1
7.	В чем заключается организация испытаний?	ПК-4.У.1
8.	Влияние климатических факторов на работоспособность приборов и устройств СУ ЛА	ПК-4.В.1
9.	Основные виды климатических испытаний, цель проведения, используемое оборудование	ПК-1.В.1
10.	Основные виды механических испытаний, цель проведения, используемое оборудование.	ПК-4.3.1
11.	Виброустойчивость и вибропрочность	ПК-4.У.1
12.	Испытания специальных сред, виды, цель проведения, используемое оборудование.	ПК-4.В.1
13.	Летные испытания, цель проведения, используемое оборудование.	ПК-1.В.1

14.	Какие измерения проводятся в процессе летных испытаний?	ПК-4.3.1
15.	Какие параметры электрических схем подлежат контролю и какие средства для этого применяются?	ПК-4.У.1
16.	Каковы цели проведения государственных испытаний? Производственных испытаний?	ПК-4.В.1
17.	На какие составляющие подразделяются производственные испытания?	ПК-1.В.1
18.	Какое оборудование используется при проведении электрических испытаний?	ПК-4.3.1
19.	Общие принципы обработки результатов испытаний и принятия решений по ним.	ПК-4.У.1
20.	Организация испытаний, цели и задачи.	ПК-4.В.1
21.	Программы и планы испытаний	ПК-1.В.1
22.	Контроль качества продукции. Основные понятия	ПК-4.3.1
23.	Виды и средства контроля, автоматизированный контроль	ПК-4.У.1
24.	Автоматизация испытаний, цели и задачи	ПК-4.В.1
25.	Автоматизация измерений	ПК-1.В.1
26.	Автоматизация сбора, хранения и обработки данных	ПК-4.3.1

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 курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

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:

- <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=2510>.

11.2. 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
– <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=2510>.

11.3. 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
– <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=2510>.

Структура и форма отчета о лабораторной работе
– <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=2510>.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе
– <https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=2510>.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.5. 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.

Порядок прохождения текущего контроля успеваемости определяется Положениями ГУАП «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме экзамена. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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