

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

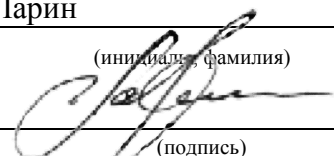
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«15» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аэромеханика»  
(Наименование дисциплины)

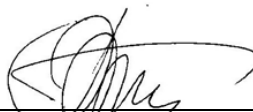
Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

  
(подпись, дата)

В.И. Тимофеев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2021 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.01(01)

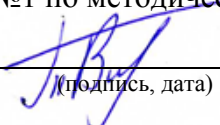
ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Б.Л. Бирюков  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.Е. Таратун  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Аэромеханика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-1 «Способность применять методы анализа и синтеза измерительных и управляющих систем, систем контроля параметров при проектировании и конструировании, приборов и комплексов»

ПК-4 «Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем для авиационных комплексов различного назначения, определять режимы функционирования бортового оборудования»

Содержание дисциплины предусматривает изложение накопленных знаний по конструктивным и аэродинамическим схемам летательных аппаратов различных классов, способам создания управляющих воздействий, основам теории аэромеханики, аэродинамическим характеристикам частей летательных аппаратов и всей конструкции в целом, способам описания движения летательных аппаратов в атмосфере, математическим моделям движения и их разновидностям

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Содержание дисциплины предусматривает изложение накопленных знаний по конструктивным и аэродинамическим схемам летательных аппаратов различных классов, способам создания управляющих воздействий, основам теории аэромеханики, аэродинамическим характеристикам частей летательных аппаратов и всей конструкции в целом, способам описания движения летательных аппаратов в атмосфере, математическим моделям движения и их разновидностям.

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность применять методы анализа и синтеза измерительных и управляющих систем, систем контроля параметров при проектировании и конструировании,	ПК-1.В.1 владеть навыками определения показателей качества функционирования измерительных и управляющих систем, систем контроля параметров

	приборов и комплексов	
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем для авиационных комплексов различного назначения, определять режимы функционирования бортового оборудования	ПК-4.3.1 знать технические характеристики и принципы работы систем бортового оборудования, основные характеристиках летательных аппаратов, основы авиационной эргономики, включая формы и виды индикации, основы проектирования конструкций бортового оборудования ПК-4.У.1 уметь разрабатывать исходные данные для проведения расчетов режимов функционирования бортового оборудования ПК-4.В.1 владеть навыками комплексирования информационных приборов, применения методов теории автоматического управления, определения характеристик надежности бортового оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика: математический анализ и линейная алгебра,
- Физика,
- Теоретическая механика,
- Введение в специальность.

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

- Системы управления летательными аппаратами;
- Моделирование приборов и систем летательных аппаратов.
- Динамика полета.

## 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
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины,</b> ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	8	8
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34

в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

#### 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 5					
Раздел 1. Дисциплина «Аэромеханика»	2		4		25
Раздел 2. Теоретические основы аэромеханики	7		4		25
Раздел 3. Динамика движения самолета в атмосфере.	8		9		24
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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
<b>1</b>	<b>Раздел 1 . Дисциплина «Аэромеханика».</b> Тема 1.1 Общие сведения о дисциплине «Аэромеханика». Определение дисциплины, цели и задачи курса. Содержание курса и общая характеристика разделов Тема 1.2. Общие сведения о летательных аппаратах. Виды летательных аппаратов и их аэродинамические компоновки. Атмосферные летательные аппараты. Летательные аппараты самолетной схемы. Особенности компоновки дозвуковых и сверхзвуковых самолетов. Вертолеты. Принцип удержания в воздухе. Одновинтовые вертолеты. Двухвинтовые вертолеты сосной схемы. Другие виды вертолетов. Компоновка ракет различных классов. Космические летательные аппараты. Способы создания управляющих воздействий. Системы ручного и дистанционного управления рулями. Элементы конструкций

	самолетов. Фюзеляж, крыло, вертикальное и горизонтальное оперение. Двигатели и варианты их размещения. Органы управления тягой двигателей. Средства механизации крыла
2	<p><b>Раздел 2. Теоретические основы аэромеханики</b> Тема 2.1. Кинематика сплошной среды Способы задания движения жидкости и газа. Траектории частиц сплошной среды и линии тока. Трубка тока. Струйка в потоке. Поле скоростей. Вихревое движение. Вихревая линия, вихревая трубка, вихревая пелена. Напряженность (интенсивность) вихря. Циркуляция скорости. Теорема Стокса. Вихревое влияние. Поле скоростей, индуцируемое прямолинейным одиночным вихрем. Понятие о потенциальных течениях</p> <p>Тема 2.2. Основные уравнения аэромеханики Обращенное движение. Уравнение неразрывности. Уравнение неразрывности для трубки тока. Уравнение Навье - Стокса. Уравнение Эйлера. Интеграл Бернулли, виды уравнений Бернулли для различных сред. Уравнение количества движения (импульсов) для трубки тока. Уравнение момента количества движения для трубки тока</p> <p>Тема 2.3 Пограничный слой</p> <p>Понятие пограничного слоя. Ламинарный, турбулентный и смешанный пограничный слой. Вязкий подслой. Характеристики пограничного слоя: профиль скорости, толщина вытеснения, толщина потери импульса. Сопротивление трения плоской пластины. Влияние сжимаемости на пограничный слой. Влияние шероховатости поверхности на характеристики пограничного слоя. Отрыв пограничного слоя. Парадокс Даламбера-Эйлера.</p> <p>Тема 2.4 Аэродинамические характеристики частей летательных аппаратов Понятие об аэродинамических характеристиках. Геометрические характеристики профиля. Переход от динамического взаимодействия к аэродинамическим коэффициентам. Распределение давления по профилю. Критическое число Маха. Волновое сопротивление. Волновой кризис. Аэродинамические характеристики профиля. Аэродинамическое качество. Центр давления. Фокус профиля. Влияние формы и условий обтекания на аэродинамические характеристики профиля. Теорема Жуковского о подъемной силе. Постулат Жуковского-Чаплыгина Аэродинамические характеристики крыла. Аэродинамические характеристики оперения и рулей.</p> <p>Тема 2.5. Аэродинамические характеристики летательных аппарат. Расчет аэродинамических характеристик самолета. Математическая модель аэродинамических характеристик. Аэродинамическое качество самолета. Влияние балансировки на аэродинамические характеристики. Влияние упругих деформаций на аэродинамические характеристики Сваливание самолета.</p>
3	<p><b>Раздел 3. Динамика движения самолета в атмосфере.</b> Тема 3.1 Системы координат. Нормальная географическая система координат. Связанная с летательным аппаратом система координат. Скоростная и полускоростная система координат. Взаимная ориентация систем координат. Углы ориентации Эйлера. Направляющие косинусы. Кинематические уравнения</p>

	<p>углового движения. Тема 3.2. Уравнения полного движения летательного аппарата в полете. Общий подход. Составление уравнений по методу Эйлера. Составление уравнений на основе уравнения Лагранжа 2-го рода. Разделение уравнений на уравнения продольного и бокового движений. Уравнения траекторного движения. Тема 3.3 Невозмущенный полет. Установившийся режим полета при отсутствии возмущений. Балансировка летательного аппарата. Определение балансируемых значений полетных параметров и отклонений органов управления, определяющих режим полета.</p> <p>Тема 3.4. Возмущенное движение летательного аппарата. Линеаризация уравнений движения летательного аппарата относительно параметров невозмущенного движения. Линеаризованные уравнения продольного и бокового движения. Физический смысл коэффициентов линеаризованных уравнений. Углубленный анализ линеаризованных уравнений. Разделение движения на короткопериодическую и длиннопериодическую фазы. Представление системы уравнений движения летательного аппарата в векторно-матричной форме. Описание динамики движения летательного аппарата в формате передаточных функций. Получение передаточных функций операторным методом. Анализ движения летательного аппарата с помощью передаточных функций.</p>
--	---

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

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

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Шарнирный момент органов управления	2	1	1
2	Исследование продольной статической устойчивости	3	1	1
3	Исследование динамической устойчивости	4	2	2



	ЛА			
4	Исследование моментных характеристик ЛА	4	2	2
5	Исследование динамических характеристик ЛА	4	2	2
Всего		17	8	

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	24	24
Всего:	74	74

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 А99	Аэромеханика самолета. /А.Ф. Бочкарев, В.В. Андреевский, В.М. Белонь и др. / М.:Машиностроение, 1985. 527с 629.7 А-99	38
629.7 Б18	Аэродинамика и динамика полета летательных аппаратов : учебник / В. Б.	192

	Байдаков, А. С. Клунов. - М.: Машиностроение, 1979. - 344 с. : рис., граф. - Библиогр.: с. 342	
629.7 Б75	Системы управления летательными аппаратами учебник для вузов / В. А. Боднер. - М. : Машиностроение, 1973. - 504 с. : ил., схем. - Библиогр.: с. 499 - 500	70
629.735(ГУАП) Л52	Летательные аппараты [: лабораторный практикум / Авт. кол. А. Д. Дорофеев, И. С. Зегжда, И. А. Любимов и др ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2000. - 54 с.	154

#### 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
	Не предусмотрено

#### 8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	13-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04

5	Специализированная лаборатория «Аэродинамики и динамики полета»	51-08
---	---	-------

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов;

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете. Название, направление их действия и знаки.	УК-1.У.1
2.	Органы управления ЛА и механизация крыла. Задачи и физические аспекты, приводящие к цели.	УК-2.У.1
3.	Системы координат, применяемые в динамике полета: земная, стартовая, нормальная, скоростная, связанная, траекторная.	ПК-1.В.1
4.	Основные уравнения механики, используемые в динамике полета в векторной форме. Правила проектирования вектора и производной вектора на оси выбранной системы координат.	ПК-4.3.1
5.	Уравнения неуправляемого движения ЛА в векторной форме.	ПК-4.У.1
6.	Уравнения неуправляемого движения ЛА в скалярной форме.	ПК-4.В.1
7.	Неуправляемое движение ЛА в вертикальной плоскости.	УК-1.У.1
8.	Управляемый полет самолета.	УК-2.У.1
9.	Уравнения связей, накладываемых системой управления на движение ЛА.	ПК-1.В.1
10.	Управляемый полет самолета в вертикальной плоскости.	ПК-4.3.1
11.	Перегрузка. Уравнения поступательного движения центра масс в перегрузках.	ПК-4.У.1
12.	Момент тангажа.	ПК-1.В.1
13.	Центр тяжести, центр давления, аэрокосмический фокус ЛА.	ПК-4.3.1
14.	Статическое равновесие и статическая устойчивость.	ПК-4.У.1
15.	Критерии и степень продольной статической устойчивости.	УК-1.У.1
16.	Передняя и задняя центровка, запас устойчивости ЛА.	УК-2.У.1
17.	Возмущенное движение ЛА. Линеаризация дифференциальных уравнений движения.	ПК-1.В.1
18.	Собственное свободное возмущенное движения самолета.	ПК-4.3.1
19.	Собственное продольное короткопериодическое возмущенное движение.	ПК-4.У.1
20.	Передаточные коэффициенты и передаточные функции ЛА.	ПК-4.В.1
21.	Переходные процессы при ступенчатом отклонении руля высоты	ПК-4.3.1
22.	Летные характеристики самолета.	ПК-4.В.1
23.	Расчет траекторий. Экстренный спуск до безопасной высоты.	УК-1.У.1
24.	Пикирование и расчет виража самолета.	УК-2.У.1
25.	Аэродинамические характеристики самолета.	ПК-4.В.1
26.	Расчет длины разбега самолета.	УК-2.У.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения
-------	--

	курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- Демонстрация примеров решения задач;
- Обобщение изложенного материала;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции

11.2. 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

1. Наличие методического пособия
2. Самостоятельное ознакомление с методикой проведения лабораторной работы

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Теоретическая справка
4. Описание лабораторной установки
5. Рабочие формулы
6. Таблица показаний
7. Примеры расчетов
8. Результаты
9. Вывод

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guap.ru](http://www.guap.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации»

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

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