

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

Доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дисковые и волоконно-оптические лазеры»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 12.03.05 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Наименование направленности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В. Казаков

(подпись, дата)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«17» мая 2021 г, протокол № 9/21

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

А.Р. Бестугин

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

Доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В. Казаков

(подпись, дата)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.Л. Балышева

(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Дисковые и волоконно-оптические лазеры» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

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

ПК-4 «Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных оптико- электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с отечественными и зарубежными технологическими лазерами и комплексами; с лазерами нового поколения волоконными и дисковыми лазерами с использованием полупроводниковой накачки, для применения их в микроэлектронике, в промышленности, в фотохимии, в медицине; с формированием у студентов базовых представлений о способах изменения параметров лазеров и управления их характеристиками; овладению навыками применения современных программных средств для моделирования и оптимизации таких систем; ознакомления с типовыми лазерами, их конструкцией, схемой включения.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Волоконные дисковые лазеры»

- формирование углубленной подготовки студентов направления 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» для профессиональной деятельности состоят в получении теоретических знаний, практических умений и навыков по современным физическим основам оптики лазеров и методам управления их параметрами, получение навыков по практической работе с лазерными оптическими системами, по исследованию процессов в лазерных оптических системах.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|---|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных опто-электронных приборов и систем | ПК-4.Д.1 знает основные области применения лазерной техники и лазерных технологий; принципы построения и состав лазерных приборов и систем; принципы конструирования лазерных опто-электронных приборов, их узлов и элементов; оптические материалы и технологии; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни :воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией. |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика-1 (Аналитическая геометрия и линейная алгебра);
- Математика-1 (Математический анализ);
- Физика;
- Радиотехнические цепи и сигналы;
- Электроника;

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

- Основы квантовой электроники;
- Нелинейная оптика;
- Лазерные измерения;

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) | 1/ 36 | 1/ 36 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 17 | 17 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 17 | 17 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | | |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | | |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 19 | 19 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | СРС (час) |
|--|--------------|-----------|
| Семестр 4 | | |
| Раздел 1. Волоконные лазеры Тема 1.1. Элементы волоконного лазера | 2 | 3 |
| Раздел 2. Активные волоконные световоды. Редкоземельные элементы, используемые для создания активных волоконных световодов, и спектральные области их люминесценции. | 3 | 4 |
| Раздел 3. Схемы накачки активных световодов. Генерационные параметры итербиевых волоконных световодов, | 4 | 4 |
| Раздел 4. Технологические процессы, используемые для производства активных волоконных световодов: • MCVD (модифицированное химическое осаждение из газовой среды); • OVD (внешнее осаждение из газовой среды); • VAD (аксиальное осаждение из газовой среды); • PCVD (осаждение с использованием плазмы) | 4 | 4 |
| Раздел 5. Дисковые лазеры Принципиальная схема работы дискового лазера. | 4 | 4 |
| Итого в семестре: | 17 | 19 |
| Итого: | 17 | 19 |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционных занятий

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|--|
| 1 | Волоконные лазеры Элементы волоконного лазера |
| 2 | Активные волоконные световоды. Редкоземельные элементы, используемые для создания активных волоконных световодов, и спектральные области их люминесценции. |
| 3 | Схемы накачки активных световодов. Генерационные параметры иттербиевых волоконных световодов, |
| 4 | Технологические процессы, используемые для производства активных волоконных световодов: • MCVD (модифицированное химическое осаждение из газовой среды); • OVD (внешнее осаждение из газовой среды); • VAD (аксиальное осаждение из газовой среды); • PCVD (осаждение с использованием плазмы) |
| 5 | Дисковые лазеры Принципиальная схема работы дискового лазера. |

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) | № 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) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | |
| | | | |
| Всего | | | |

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 4, час |
|----------------------------|------------|----------------|
| | | |

| | | |
|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 |
| Самостоятельная работа , всего | 19 | 19 |
| изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 17 | 17 |
| Подготовка к текущему контролю (ТК) | 2 | 2 |

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 основной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка / URL адрес | К-во экз |
|------|--|----------|
| | Звелто О. Принципы лазеров - С.-Петербург: изд-во Лань, 2008 - 720 с. | |
| | Ярив А., Юх П. Оптические волны в кристаллах – М.: Мир, 1987 – 616 с. | |
| | Тарасов Л.В. Четырнадцать лекций о лазерах. Учебное пособие. — Изд. 2-е, перераб. — М.: Либроком, 2011. — 176 с. | |

1.1. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.
Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

| Шифр | Библиографическая ссылка/ URL адрес | К-во экз |
|------------------|---|----------------|
| | Блистанов А.А. Кристаллы квантовой и нелинейной оптики – М.: МИСИС, 2000 – 432 с. | |
| | . Сонин А.С., Василевская А.С. Электрооптические кристаллы – М.: Атомиздат, 1971 – 326 с | |
| [. О 62 621.391] | . Оптические устройства в радиотехнике: Учебное пособие для вузов. Изд.2-е, прераб. и доп./ Под ред. В.Н. Ушакова, . М.: Радиотехника, 2009. -256 с. | ФО (2), ГС(52) |
| | Инженерные основы создания технологических лазеров: Учебное пособие для вузов/В.С. Голубев, Ф.В. Лебедев; Под. ред. А.Г. Григорьянца. – М.: Высш. шк., 1988. – 176 с. | |
| | Джеррард А., Берч Дж. М. Введение в матричную оптику. - М.: Мир, 1978. – 341 с. | |
| | Журнал «Оптика и спектроскопия». | |
| | Журнал «Оптический журнал». | |

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

| № п/п | Ссылка на информационный ресурс | Наименование разработки в электронной форме | Доступность |
|-------|---|---|-------------|
| 1 | http://guap.ru/guap/standart/pravila1.rtf | Правила оформления | Авторизация |

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| | | текстовых документов по ГОСТ 7.32-2001 | |
| 2 | – http://regstands.guap.ru/db/docs/7.32-2001.pdf | ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления | Авторизация |
| 3 | http://guap.ru/guap/standart/prim.doc | Примеры библиографического описания (по ГОСТ 7.1-2003) | Авторизация |
| 4 | ftp://ftp.radio.ru/pub/ugo/ | Условные графические обозначения элементов электрических схем | Авторизация |

7. Перечень информационных технологий

7.1. 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 |

7.2. 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 |

8. 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 |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Мультимедийная лекционная аудитория | 11-03 |
| 2 | Специализированная лаборатория «Неодимовый лазер» | 11-04 |

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. 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; Тесты; Задачи. |

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

9.3. 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 |
|-------|--|
| | 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 / дифференцированного зачета |
|-------|---|
| | |

| | |
|--|---|
| | <p>1.Что собой представляют волоконные световоды на основе плавленого кварца, легированные ионами иттербия (Yb +3)</p> <p>2. Каков профиль преломления волоконных световодов.</p> <p>3.Принцип преобразования многомодового излучения накачки в одномодовое излучение волоконного лазера.</p> <p>4.Какова структура внешней и внутренней оболочки волоконных световодов</p> <p>5 Привести схемы накачки активных световодов</p> <p>6.Брэгговские волоконные решетки.</p> <p>7.Каковы генерационные параметры иттербиевых волоконных легированных световодов.</p> <p>8.Какие два основных типа иттербиевых световодов используются в лазерах.</p> <p>9.Рассказать о световодах на основе плавленого кварца: — с сердцевиной , легированной P₂O₅ (фосфоросиликатные (ФС) световоды); — с сердцевиной, легированной Al₂O₃ и небольшим количеством GeO₂ (алюмосиликатные (АС) световоды).</p> <p>10.Как указанные добавки формируют профиль показателя преломления световода</p> <p>11.Каково массовое содержание фосфора, алюминия и иттербия в сердцевинах ФС и АС световодов (фосфора (4– 10%); — алюминия (1– 2%); — иттербия (1– 8%); — иттербия (1– 3%).</p> <p>12. Что такое вынужденные переходы, спектры люминесценции и время жизни ионов Yb³⁺ на верхнем лазерном уровне</p> <p>13.Каково время жизни иона в ФС матрице и в АС матрице? (1, 45 мс и 0, 83 мс соответственно)</p> <p>14.Какова ширина основного пика сечения поглощения ? (в ФС матрице $\Delta \lambda = 4. 8$ нм). (в АС матрице $\Delta \lambda = 7. 7$ нм)</p> <p>15.Усилительные свойства активных световодов с высокой концентрацией ионов эрбия.</p> <p>16.Схема расположения элементов в дисковом лазере.</p> |
|--|---|

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 |
|-------|--|
| | <p>1.Что собой представляют волоконные световоды на основе плавленого кварца, легированные ионами иттербия (Yb +3)</p> <p>2. Каков профиль преломления волоконных световодов.</p> <p>3.Принцип преобразования многомодового излучения накачки в одномодовое излучение волоконного лазера.</p> <p>4.Какова структура внешней и внутренней оболочки волоконных световодов</p> <p>5 Привести схемы накачки активных световодов</p> <p>6.Брэгговские волоконные решетки.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>7. Каковы генерационные параметры иттербиевых волоконных легированных световодов.</p> <p>8. Какие два основных типа иттербиевых световодов используются в лазерах.</p> <p>9. Рассказать о световодах на основе плавленного кварца: — с сердцевинной, легированной P_2O_5 (фосфоросиликатные (ФС) световоды); — с сердцевинной, легированной Al_2O_3 и небольшим количеством GeO_2 (алюмосиликатные (АС) световоды).</p> <p>10. Как указанные добавки формируют профиль показателя преломления световода</p> <p>11. Каково массовое содержание фосфора, алюминия и иттербия в сердцевинах ФС и АС световодов (фосфора (4– 10%); — алюминия (1– 2%); — иттербия (1– 8%); — иттербия (1– 3%).</p> <p>12. Что такое вынужденные переходы, спектры люминесценции и время жизни ионов Yb^{3+} на верхнем лазерном уровне</p> <p>13. Каково время жизни иона в ФС матрице и в АС матрице? (1, 45 мс и 0, 83 мс соответственно)</p> <p>14. Какова ширина основного пика сечения поглощения ? (в ФС матрице $\Delta \lambda = 4.8$ нм). (в АС матрице $\Delta \lambda = 7.7$ нм)</p> <p>15. Усилительные свойства активных световодов с высокой концентрацией ионов эрбия.</p> <p>16. Схема расположения элементов в дисковом лазере</p> |
|--|--|

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 |

9.4. 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.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области .../ создание поддерживающей образовательной среды преподавания .../ предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области

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 обучающимся 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.

Требования к проведению лабораторных работ представлены в методическом пособии на сайте каф.23

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).

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы представлены в методическом пособии на сайте каф.23

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |