

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к902) Высшая математика

Виноградова П.В., д-р  
физ.-мат. наук, доцент

16.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Дополнительные главы высшей математики**

20.04.01 Техносферная безопасность

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Рукавишников Алексей Викторович; к.т.н., Доцент, Мурая Елена Николаевна

Обсуждена на заседании кафедры: (к902) Высшая математика

Протокол от 16.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 10.06.2021 г. № 7

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
(к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
(к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
(к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
(к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины **Дополнительные главы высшей математики**  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 № 678

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 1
контактная работа	52	РГР 1 сем. (1)
самостоятельная работа	92	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Двойной и тройной интегралы. Их свойства. Геометрический и физический смысл двойного и тройного интеграла.
1.2	Криволинейные интегралы I-го и II-го рода. Их свойства и связь между собой. Параметрическое и полярное представление кривой интегрирования. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II-го рода от пути интегрирования. Приложение криволинейных интегралов.
1.3	Поверхностные интегралы I-го и II-го рода. Их свойства и связь между ними. Теоремы Остроградского-Гаусса и Стокса. Приложение поверхностных интегралов. Связь криволинейных и поверхностных интегралов.
1.4	Элементы теории поля. Производная по направлению. Скалярное и векторное поле. Градиент, дивергенция и ротор, их свойства и приложения. Оператор Гамильтона.
1.5	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Курсы математического цикла бакалавриата.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
<b>ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;</b>	
<b>Знать:</b>	
Математические знания в области техносферной безопасности.	
<b>Уметь:</b>	
Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.	
<b>Владеть:</b>	
Способностью самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы.	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Кратные и криволинейные интегралы.</b>						
1.1	Двойной интеграл. Его свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.2	Двойной интеграл. Его свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1	0	
1.3	Тройной интеграл. Его свойства. Геометрический и физический смысл тройного интеграла. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.4	Тройной интеграл. Его свойства. Геометрический и физический смысл тройного интеграла. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.5	Криволинейные интегралы I-го и II-го рода. Их свойства. Параметрическое и полярное представление кривой интегрирования. Приложение криволинейных интегралов. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	

1.6	Криволинейные интегралы I-го и II-го рода. Их свойства. Параметрическое и полярное представление кривой интегрирования. Приложение криволинейных интегралов. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.7	Криволинейные интегралы I-го и II-го рода. Их связь между собой. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II-го рода от пути интегрирования. Приложение криволинейных интегралов. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.8	Криволинейные интегралы I-го и II-го рода. Их связь между собой. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II-го рода от пути интегрирования. Приложение криволинейных интегралов. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.9	Проработка теоретического материала /Ср/	1	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Поверхностные интегралы. Теория поля.</b>						
2.1	Поверхностные интегралы I-го и II-го рода. Их свойства. Приложение поверхностных интегралов. Связь криволинейных и поверхностных интегралов. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.2	Поверхностные интегралы I-го и II-го рода. Их свойства. Приложение поверхностных интегралов. Связь криволинейных и поверхностных интегралов. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.3	Поверхностные интегралы I-го и II-го рода. Их связь между ними. Теоремы Остроградского-Гаусса и Стокса. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.4	Поверхностные интегралы I-го и II-го рода. Их связь между ними. Теоремы Остроградского-Гаусса и Стокса. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.5	Элементы теории поля. Производная по направлению. Скалярное и векторное поля их свойства и приложения. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.2 Э1	0	
2.6	Элементы теории поля. Производная по направлению. Скалярное и векторное поля их свойства и приложения. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.7	Элементы теории поля. Градиент, дивергенция и ротор, их свойства и приложения. Оператор Гамильтона. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.8	Элементы теории поля. Градиент, дивергенция и ротор, их свойства и приложения. Оператор Гамильтона. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	
2.9	Выполнение РГР №1. Криволинейные и поверхностные интегралы I-го и II-го рода. /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	

2.10	Проработка теоретического материала /Ср/	1	54	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
<b>Раздел 3. Экзамен</b>							
3.1	Подготовка к экзамену. Экзамен. /Зачёт/	1	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	0	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Туганбаев А. А.	Функции нескольких переменных и кратные интегралы	Москва: Флинта, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103834">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103834</a>
Л1.2	Туганбаев А. А.	Математический анализ: интегралы	Москва: Флинта, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103835">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=103835</a>

##### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Петрушко И.М.	Курс высшей математики. Кратные интегралы. Векторный анализ. Лекции и практикум: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л2.2	Виноградова П.В., Королева Т.Э.	Математический анализ: интегралы: учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.3	Степаньянц К. В.	Классическая теория поля	Москва: Физматлит, 2009, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68977">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68977</a>

##### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лиховодова Т.Б., Костина Г.В., Ливашвили А.И.	Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля (спецкурс): метод. пособие по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.2	Рябушко А. П., Бархатов В. В., Державец В. В., Юреть И. Е.	Индивидуальные задания по высшей математике. Учебное пособие в 4 частях Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля	Минск: Вышэйшая школа, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235663">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=235663</a>

##### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Новая электронная библиотека	<a href="http://www.newlibrary.ru">www.newlibrary.ru</a>
----	------------------------------	--

##### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

###### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

Zoom (свободная лицензия)

Free Conference Call (свободная лицензия)

###### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
431	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оснащенность: комплект учебной мебели, переносное демонстрационное оборудование.
1201	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
1203	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, экран для переносного мультимедийного проектора, переносной проектор
1204	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.</p> <p>В приложении приведены указания к выполнению самостоятельной работы студентов.</p> <p>Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.</p> <p>Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>Учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.</p> <p>Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.</p> <p>Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа.</p> <p>Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.</p> <p>Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.</p> <p>Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.</p> <p>Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифло-информационных устройств.</p> <p>Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.</p> <p>Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;</li> <li>- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;</li> <li>- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.</li> </ul> <p>В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено</p>

соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу университета, образовательные Интернет - ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета с оценкой.

Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы (самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам);
- работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы;
- работа со словарем, справочником;
- поиск необходимой информации в сети Интернет;
- конспектирование источников;
- реферирование источников;
- составление аннотаций к прочитанным литературным источникам;
- составление рецензий и отзывов на прочитанный материал;
- составление обзора публикаций по теме;
- составление и разработка терминологического словаря;
- составление хронологической таблицы;
- составление библиографии (библиографической картотеки);
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации;
- выполнение домашних работ;
- самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

РГР выполняется по индивидуальным исходным данным, выданным преподавателем

-Порядок выполнения работы изложен в соответствующих методических указаниях издательства ДВГУПС;

-Расчеты выполняются в тетради, в бланк работы вносятся лишь необходимые результаты;

-Графическая часть может быть выполнена вручную или в программах комплекса CREDO и AutoCAD;

-Защита расчетно-графической работы производится на консультации;

-При подготовке к защите должны использоваться источники из рекомендуемого списка литературы, а также конспекты лекций по дисциплине.

Перечень расчетно-графических работ

РГР 1: «Криволинейные и поверхностные интегралы I-го и II-го рода».

Содержание расчетно-графических работ

РГР 1: «Криволинейные и поверхностные интегралы I-го и II-го рода». Криволинейные интегралы I-го и II-го рода  
 Параметрическое и полярное представление кривой интегрирования. Формула Остроградского-Грина. Приложение криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы I-го и II-го рода. Теоремы Остроградского-Гаусса и Стокса. Приложение поверхностных интегралов. Связь криволинейных и поверхностных интегралов.

Вопросы к защите РГР

1. Криволинейный интеграл I-го рода.



2. Криволинейный интеграл II-го рода
3. Параметрическое представление кривой интегрирования.
4. Полярное представление кривой интегрирования.
5. Формула Остроградского-Грина.
6. Приложения криволинейных интегралов.
7. Поверхностный интеграл I-го рода.
8. Поверхностный интеграл II-го рода.
9. Теоремы Остроградского-Гаусса и Стокса.
10. Приложение поверхностных интегралов.
11. Связь криволинейных и поверхностных интегралов.

Для выполнения расчётно-графической работы необходимо изучить материалы лекционного курса.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий;
- подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории;
- подготовка к итоговому тестированию по всему курсу;
- подготовка к зачету.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к практическому занятию. Необходимо проработать материал, представленный в примерах на занятиях, выполнить домашнее задание. При необходимости посетить консультации.

При подготовке к зачету студент должен повторить весь теоретический и практический материал курса. При сдаче зачета разрешается пользоваться справочной литературой.